
UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01230862 3

Brehms Tierleben

Dritter Band

Brehms Tierleben
Allgemeine Kunde des Tierreichs

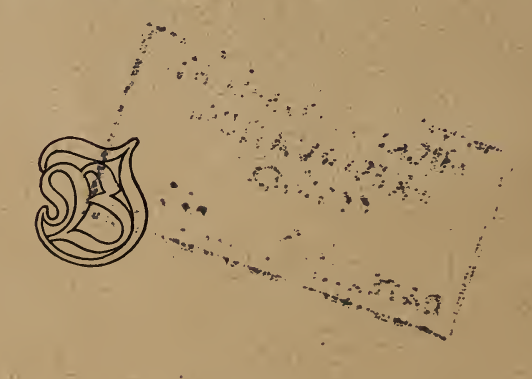
Mit 3231 schwarzen Abbildungen im Text und auf
364 Tafeln, 279 Tafeln in Farbendruck und 13 Karten

Zweiter Neudruck
der vierten, vollständig neubearbeiteten Auflage

herausgegeben
von

Professor Dr. Otto zur Strassen

Fische



Bibliographisches Institut Leipzig und Wien
1920

Die Fische

Von

Alfred Brehm

Unter Mitwirkung von Viktor Franz
neubearbeitet von

Otto Steche

Mit 59 Abbildungen nach Photographien auf 10 Doppeltafeln, 172 Abbildungen im Text, 19 farbigen und 34 schwarzen Tafeln von C. Bessiger, A. Fiedler, P. Flanderky, W. Kuhnert und G. Mützel sowie 1 Kartenbeilage

Bibliographisches Institut Leipzig und Wien
1920

Vorwort.

Der dritte Band, der im wesentlichen die Fische enthält, nimmt in der Art seiner Durchführung innerhalb des Gesamtwerkes eine gewisse Mittelstellung ein. Gegenüber der ungeheuren Formenfülle der Wirbellosen nehmen sich die etwa 12000 Arten der Fische recht bescheiden aus; verglichen mit den höheren Wirbeltieren, die sich auf zwei bzw. vier Bände verteilen, ist die Zahl der zu behandelnden Formen für einen Band noch immer sehr groß. Es war daher wohl möglich, der systematischen Gliederung weiter in die Einzelheiten zu folgen und die Familien mit Ausnahme weniger rein ausländischer alle zu berücksichtigen, bei den Gattungen und Arten mußte ich mich aber auf eine Auswahl typischer Formen beschränken. Bevorzugt wurde dabei natürlich in erster Linie die heimische Fauna, unter deren Vertretern die Süßwasserfische vollständig, die Seefische zum größten Teile behandelt sind. Von den ausländischen Arten konnten nur die biologisch interessanten und vergleichend anatomisch oder systematisch wichtigen Formen berücksichtigt werden, ausführlicher als bisher habe ich besonders die nordamerikanische Fauna und die Bewohner unserer Kolonien herangezogen. Dennoch ist die Zahl der besprochenen Arten gegen die vorige Auflage sehr erheblich gestiegen, der Raum dafür wurde vor allem durch Streichen der Erzählungen alter Schriftsteller gewonnen. Eine wesentliche Einschränkung mußten auch die einleitenden Kapitel erfahren, besonders die Einführung in die Wirbeltiere und der Überblick über die Fische sind auf einen sehr engen Raum zusammengedrängt worden; den Kenner bitte ich demgemäß, manche Lücken und Schematisierungen zu entschuldigen.

Von einer ausführlichen systematischen Kennzeichnung der Arten, wie sie zur Bestimmung notwendig ist, mußte ich absehen. Die Betonung der Merkmale des Skelettes und das komplizierte Meßverfahren machen die moderne Bestimmungsweise an sich dem Laien viel weniger zugänglich, ich habe mich daher auf Angabe der äußeren Kennzeichen, Körperform, Flossenformeln und Färbung beschränkt, wie sie in den bisherigen Auflagen gehandhabt wurde.

Im Vergleich zu den Beobachtungen an höheren Wirbeltieren sind unsere Erfahrungen über die Lebensgewohnheiten der Fische recht gering. Das Studium in der freien Natur ist bei Wassertieren sehr erschwert und die Pflege in Aquarien wurde bis vor kurzer Zeit stark vernachlässigt. Jetzt ist darin ein wesentlicher Aufschwung eingetreten, wir haben dadurch eine Mannigfaltigkeit der Lebensvorgänge bei den Fischen kennen gelernt, an die man früher kaum gedacht hat. Auch für die Meeresfische sind unsere biologischen Kenntnisse durch die Arbeit der großen Expeditionen und der Internationalen Kommission für Meeresforschung außerordentlich erweitert und vertieft worden. Doch sind wir auch heute noch von einer Klarstellung der besonderen Lebensbedingungen der einzelnen Arten innerhalb einer Gattung mit wenigen Ausnahmen weit entfernt. Berücksichtigt man jedoch, daß die Mannigfaltigkeit der

Lebenserscheinungen bei den Fischen sicherlich im ganzen wesentlich geringer ist als bei den höheren Wirbeltieren, so erschien es immerhin möglich, eine ausreichende Übersicht zu geben, wobei von Einzelheiten, besonders der Zucht in der Gefangenschaft, vielfach abgesehen wurde.

Die verhältnismäßig seltene Pflege von Fischen in der Gefangenschaft bringt es mit sich, daß ich für die Schilderung der Lebensgewohnheiten in wesentlich höherem Maße auf fremde Beobachtungen angewiesen war als die Bearbeiter der höheren Wirbeltiere. Für die Berichtigung von Irrtümern und Unvollkommenheiten, zumal in der Verarbeitung der umfangreichen Literatur, werde ich daher jederzeit besonders dankbar sein.

Sehr erleichtert wurde mir die Arbeit dadurch, daß Herr Dr. Franz die Darstellung der Plattfische und Dorsche übernahm, deren Biologie ihm als jahrelangem Mitarbeiter der Kommission für Meeresforschung wohl vertraut war.

Das Ergebnis der Neubearbeitung stimmt nur noch zum geringen Teil mit dem Wortlaut der vorigen Auflage überein. Natürlich bin ich bei den Änderungen mit sorgfältiger Auswahl vorgegangen, glaubte mir aber in diesem Bande weniger Beschränkungen auferlegen zu müssen, da er schon von Anbeginn viel weniger auf Brehms eigenen Beobachtungen aufgebaut war als die Schilderungen der höheren Wirbeltiere.

Der Bilderreichtum des Bandes ist dank dem verständnisvollen Entgegenkommen des Verlags ein ungewöhnlich hoher, da bei der Knappheit des Textes die Anschauung das Verständnis erleichtern muß. Fast alle farbigen Tafeln und ein großer Teil der ganzseitigen Tafel- und der Textbilder stammen von P. Flanderky, der sich in jahrelangen Studien besonders in die schwierige Darstellung der Wassertiere eingearbeitet hat. Das wirkliche Aussehen eines Fisches, unter Wasser gesehen, läßt sich kaum wiedergeben, das Resultat weicht zudem so von der gewohnten Vorstellungswelt des Lesers ab, daß ich die hier gewählte Art der Darstellung im Bewußtsein ihrer Ungenauigkeit vorzog. Die übrigen neugeschaffenen Bilder stammen von C. Bessiger, W. Kuhnert und J. Thumm, der als Züchter eine eingehende Kenntnis der Zierfische besitzt, für die anatomische Darstellung wurde A. Fiedler herangezogen. Wie in den anderen Bänden, wurde eine Auswahl von photographischen Aufnahmen, den verschiedensten Quellen entnommen, auf besonderen Tafeln beigegeben.

Der Redaktion bin ich, wie die anderen Bearbeiter, für unermüdliche Geduld, Rücksicht und Entgegenkommen zu größtem Danke verpflichtet.

Leipzig, im Oktober 1914.

O. Steche.

Inhalts-Übersicht.

Tierkreis:

Chordatiere (Chordata).

Erster Unterkreis:

Manteltiere (Tunicata).

1. Ordnung: Geschwänzte Manteltiere (Copelata).

Seite

Familie: Kowalewskien (Kowalevskidae).

Kowalevskia 9
K. tenuis *Fol* 9

Familie: Appendicularidae. Seite

Fritillaria 9
F. pellucida *Busch* 9
Oikopleura 9
O. albicans *Leuck.* 9

2. Ordnung: Seescheiden (Ascidia).

1. Gruppe: Monaszidien.

Phallusiopsis 14
Ph. mammillata *Cuv.* 14
Microcosmus 14
Lederaszidie, M. microcosmus *Cuv.* . . 14
Pyura 14
P. papillosa *L.* 14
Ciona 14
C. intestinalis *L.* 14

2. Gruppe: Soziale Aszidien.

Clavelina 15
C. lepadiformis *Müll.* 15

3. Gruppe: Synaszidien.

Botrylloides 15
B. rubrum *Edw.* 15
Polycyclus 15
P. renieri *Lam.* 15

4. Gruppe: Feuerwalzen.

Pyrosoma 15
P. atlanticum *Péron* 16

3. Ordnung: Salpen (Thaliacea).

1. Gruppe: Bandmuskler (Desmomyaria).

Salpa 19
S. zonaria *Pall.* 19
Cyclosalpa 19
C. pinnata *Forsk.* 19

2. Gruppe: Ringmuskler (Cyclomyaria).

Doliolum 19
D. denticulatum *A. G.* 19
D. rarum *Grobben* 19

Zweiter Unterkreis:

Lanzettfischchen (Acrania).

Familie: Branchiostomidae.

Amphioxus 24
A. lanceolatus *Pall.* 24
Epigonichthys 24

Familie: Amphioxididae.

Amphioxides 24

Dritter Unterkreis:

Wirbeltiere (Craniota).

Erster Stamm:

Rundmäuler (Cyclostomata).

Seite

Familie: **Inger (Myxinidae).**

Myxine 33

Inger, M. glutinosa *L.* 33

Bdellostoma 34

B. stouti Lockington 34

Seite

Familie: **Neunaugen (Petromyzontidae).**

Petromyzon 35

Meerbricke, P. marinus *L.* 35

Flußneunauge, P. fluviatilis *L.* . . . 35

Kleines Neunauge, P. planeri *Bl.* . . . 36

Zweiter Stamm:

Kiefermäuler (Gnathostomata).

Erste Klasse:

Fische (Pisces).

Ein Blick auf Bau und Leben der Gesamtheit 39

1. Unterklasse: **Knorpelfische (Chondrichthyes).**

1. Ordnung: **Haie (Selachoidei).**

Familie: **Kammzähner (Notidanidae).**

Heptanchus 81

Siebenbogiger Kammzähner, H. cinereus *Raf.* 81

Hexanchus 81

Sechsbogiger Kammzähner, H. griseus *Raf.* 81

Familie: **Krausenhaie (Chlamydoselachidae).**

Chlamydoselachus 81

Aalförmiger Krausenhai, Ch. anguineus *Grmn.* 81

Familie: **Stierkopfhaie (Cestraciontidae).**

Heterodontus 82

Philipps Doggenhai, H. philippi *Lacép.* 82

Familie: **Katzenhaie (Scylliidae).**

Scyllium 82

Kleinfleckiger Katzenhai, S. canicula *L.* . 82

Großfleckiger Katzenhai, S. catulus *Cuv.* . 82

Stegostoma 84

Getigerter Katzenhai, S. tigrinum *Gm.* . 84

Scylliorhinus 84

S. profundorum *Goode et Bean* . . . 84

Familie: **Walhaie (Lamnidae).**

Lamna 84

Heringshai, L. cornubica *Gm.* 84

Carcharodon 86

C. rondeleti *M. H.* 86

Scapanorhynchus 86

Japanischer Nasenhai, S. owstoni *Jord.* . 86

Alopecias (Fuchshaie) 87

Seefuchs, A. vulpes *L.* 87

Selache 87

Riesenhai, S. maxima *L.* 87

Rhinodon 88

Rauhhai, Rh. typicus *Smith* 88

Familie: **Menschenhaie (Carchariidae).**

Carcharias 89

Blauhai, C. glaucus *L.* 89

C. lamia *Risso* 94

Galeus (Glatthaie) 94

Schweinshai, G. canis *Bp.* 94

Mustelus (Marderhaie) 94

Sternhai, M. vulgaris *M. H.* 94

Glatter Marderhai, M. laevis *Risso* . . 94

Zygaena 95

Hammerhai, Z. malleus *Risso* 96

Familie: **Stachelhaie (Spinacidae).**

Acanthias 96

Dornhai, A. vulgaris *Risso* 96

Spinax 98

Schwarzer Stachelhai, S. niger *Bp.* . . 98

	Seite
Isistius	98
Leuchthai, I. brasiliensis *Q. G.*	98
Laemargus	98
Eishai, L. borealis *M. H.*	98
Scymnus	100
S. lichia *Cuv.*	100
Familie: Sägenträger (Pristiophoridae).	
Pristiophorus	100

2. Ordnung: Rochen (Batoidei).

Familie: Engelfische (Squatinidae).	
Rhina	102
Meerengel, Rh. squatina *L.*	102
Familie: Geigenrochen (Rhinobatidae).	
Rhinobatis	104
Fiedler, Rh. granulatus *Cuv.*	104
Halawi, Rh. halavi *Forsk.*	104
Trygonorhina	104
Schaufelnase, T. fasciata *M. H.*	104
Familie: Sägefische (Pristidae).	
Pristis	104
Sägefisch, P. pectinatus *Lath.*	104
P. perrotteti *M. H.*	104
Familie: Rochen (Rajidae).	
Raja	105
Glattroche, R. batis *L.*	105
Dornroche, R. clavata *L.*	105
Familie: Zitterrochen (Torpedinidae).	
Torpedo	108
Marmelzitterroche, T. marmorata *Risso*	108
Gefleckter Zitterroche, T. narce *Nardo*	110
Narcine	110
Brasilischer Zitterroche, N. brasiliensis *Olf.*	110
Familie: Stachelrochen (Trygonidae).	
Trygon	114
Stechroche, T. pastinaca *L.*	114
Pteroplatea	114
Familie: Adlerrochen (Myliobatidae).	
Myliobatis	114
Adlerroche, M. aquila *L.*	114
Dicerobatis (Flügelrochen)	116
Hornroche, D. giorna *Lacép.*	117
Kuhls Flügelroche, D. kuhli *M. H.*	117

3. Ordnung: Seedrachen (Holocephali).

Familie: Seekatzen (Chimaeridae).	
Chimaera	118
Spöke, Ch. monstrosa *L.*	118
Ch. colliei *Benn.*	119
Familie: Callorhynchidae.	
Callorhynchus: C. antarcticus *Lacép.*	119
Familie: Rhinochimaeridae.	
Harriotta: H. raleighana *G. B.*	120

2. Unterklasse: Knochenfische (Osteichthyes).

1. Ordnung: Lungenfische (Dipnoi).

Familie: Ceratodidae.	
Ceratodus	122
Australischer Lungenfisch, C. forsteri *Krefft*	123
Familie: Lepidosirenidae.	
Protopterus (Molchfische)	125
P. annectens *Owen*	128
Lepidosiren	128
Schuppenmolch, L. paradoxus *Fitz.*	128

2. Ordnung: Flösselhechte (Polypterini).

Familie: Flösselhechte (Polypteridae).	
Polypterus	131
Nilflösselhecht, P. bichir *Geoffr.*	133
Senegalflösselhecht, P. senegalus *Cuv.*	134
P. lapradei *Stnd.*	134
Calamoichthys: C. calabaricus *J. A. Sm.*	134

3. Ordnung: Störartige (Chondrostei).

Familie: Löffelstöre (Polyodontidae).	
Polyodon	135
Löffelstör, P. spathula *Walb.*	135
Psephurus	137
Schwertstör, P. gladius *Mart.*	137
Familie: Echte Störe (Acipenseridae).	
Acipenser	137
Stör, A. sturio *L.*	137
Sterlet, A. ruthenus *L.*	138
Sternhausen, A. stellatus *Pall.*	139

Seite
Glattdick, A. glaber *Heck.* 139
Hausen, A. huso *L.* 139
Waxdick, A. güldenstaedti *Brandt* . . 139
Dick, A. schypa *Güld.* 139
Roter Stör, A. rubicundus *Les.* 142
Scaphirhynchus (Schaufelstöre) 143
S. kaufmanni *Boge* 143

4. Ordnung: Kahlhechte (Amioidei).

Familie: Amiidae.

Amia 144
Schlammfisch, A. calva *L.* 144

5. Ordnung: Kaimanfische (Lepidosteoidei).

Familie: Lepidosteidae.

Lepidosteus 147
Langschnauziger Kaimanfisch, L. osseus *L.* 147
Alligatorfisch, L. tristocebus *Bl. Schn.* 147

6. Ordnung: Echte Knochenfische (Teleostei).

1. Unterordnung: Karpfenähnliche (Cypriniformes).

Familie: Salmler (Characinidae).

Erythrininae.

Pyrrhulina (Feuersalmler) 149
P. australis *Eigm. Kenn.* 149
Natterers Feuersalmler, P. nattereri *Stnd.* 151
Spritzsalmler, P. filamentosa *C. V.* . . 151

Sägesalmler (Serrasalmoninae).

Pygocentrus 151
Piraya, P. piraya *Cuv.* 151
Myleus 154
Metynnis 154
M. unimaculatus *Stnd.* 154

Wasserwölfe (Hydrocyoninae).

Hydrocyon 155
Sarcodaces 155
Sanuko, S. odoë *Bl.* 155
Tetragonopterus 155
Roter Viereckflosser, T. rutilus *C. V.* . . 156
Rotflossalmler, T. rubropictus *Berg* . 156
Pseudocorynopoma 156
Drachenflosser, P. doriae *Perugia* . . 156
Gasteropelecus 157
G. stellatus *Kner* 158
Carnegiella 157
Gestreifter Beilfisch, C. fasciata *Grmn.* . 158

Familie: Karpfen (Cyprinidae).

Karpfen im engeren Sinne (Cyprininae).

Cyprinus 159
Karpfen, C. carpio *L.* 159
Carassius 163
Karausche, C. carassius *L.* 163
Goldfisch, C. c. auratus *L.* 166
Schleierschwänze 166
Tinca 166
Schleie, T. vulgaris *Cuv.* 166
Barbus (Barben) 168
Barbe, B. fluviatilis *Ag.* 168
Semling, B. petenyi *Heck.* 170
Tiberbarbe, B. plebejus *Val.* 171
Mahseer, B. tor *Ham. Buch.* 171
Prachtbarbe, B. conchonius *Ham. Buch.* 172
Zweifleckbarbe, B. ticto *Ham. Buch.* . 172
Streifenbarbe, B. vittatus *Day* . . . 172
Zwergbarbe, B. phutunio *Ham. Buch.* 172
Danio 173
Zebrabarbe, D. rerio *Ham. Buch.* . . 173
Punktflossige Barbe, D. analipunctatus *Blgr.* 173
Malabarbarbe, D. malabaricus *Jerdon* 173
Rasbora 174
Keilfleckbarbe, R. heteromorpha *Duncker* 174
R. cephalotaenia *Bleek.* 175
Nuria 175
Flugbarbe, N. danrica *Bleek.* 175
Gobio 175
Gründling, G. fluviatilis *Cuv.* . . . 175
Steingreßling, G. uranoscopus *Ag.* . . 178
Rhodeus 178
Bitterling, Rh. amarus *Bl.* 178
Abramis (Brachsen) 184
Blei, A. brama *L.* 184
Zärte, A. vimba *L.* 186
Sapa, A. sapa *Pall.* 187
Pleinzen, A. ballerus *L.* 188

Seite
Blicca (Halbbrachsen) 188
Blicke, B. bjoerkna *L.* 188
Pelecus (Messerkarpfen) 189
Sichling, P. cultratus *L.* 189
Alburnus (Lauben) 190
Ückelei, A. lucidus *Heck.* 190
Schiedling, A. mento *Ag.* 191
Schneiderfisch, A. bipunctatus *L.* . . 192
Aspius 192
Rapfen, A. rapax *Ag.* 192
Leucaspius (Moderrapfen) 193
Moderlieschen, L. delineatus *Sieb.* . . 193
Idus (Nerflinge) 195
Aland, I. melanotus *Heck.* 195
Scardinius (Rotfedern) 196
Rotauge, S. erythrophthalmus *L.* . . 196
Leuciscus (Rohrkarpfen) 197
Plötze, L. rutilus *L.* 197
Trull, L. aula *Bp.* 197
Frauenfisch, L. virgo *Heck.* 197
Perlfisch, L. meidingeri *Heck.* . . . 197
Squalius (Elten) 198
Döbel, S. cephalus *Heck.* 198
Häsling, S. leuciscus *L.* 199
Strömer, S. agassizi *Heck.* 200
Phoxinus (Pfrillen) 201
Elritze, Ph. phoxinus *L.* 201
Chondrostoma (Knorpelmäuler) 204
Nase, Ch. nasus *L.* 204
Bastarde der Cyprininae 205
Rhinichthys 207
Schwarznase, Rh. atronasus *Mitch.* . . 207

Schmerlen (Cobitidinae).

Misgurnus 209
Schlammbeißer, M. fossilis *L.* 209
Nemachilus 210
Schmerle, N. barbatulus *L.* 210
Cobitis 211
Steinbeißer, C. taenia *L.* 211

Sauger (Catostominae).

Homalopterinae.

Gastromyzon 212
G. borneensis *Gthr.* 212

Familie: **Nacktaale (Gymnotidae).**

Gymnotus 214
Zitteraal, G. electricus *L.* 214

Welse (Siluroidea).

Familie: **Welse im engeren Sinne (Siluridae).**

Büschelwelse (Clariinae).

Clarias 221
Aalwels, C. anguillaris *C. V.* 221
C. lacera *C. V.* 222
C. magur *Ham. Buch.* 222

Echte Welse (Silurinae).

Saccobranchus 222
Sackkiemer, S. fossilis *Bl.* 222
Silurus 222
Wels, S. glanis *L.* 222

Stachelwelse (Bagrinae).

Arius 225
Stachelwels, A. herzbergi *Bl.* . . . 225
A. australis *Gthr.* 226
A. commersoni *Lacép.* 227
A. falcarius *Rich.* 227
Amiurus 227
Zwergwels, A. nebulosus *Raf.* 227
Macrones 229
Bindenwels, M. vittatus *Bl.* 229

Nagelwelse (Doradinae).

Doras 229
Kielwels, D. costatus *L.* 229
Synodontis 230
Malapterurus 230
Zitterwels, M. electricus *Gm.* . . . 230

Fadenwelse (Trichomycterinae).

Stegophilus 232
Schmarotzerwels, S. insidiosus *Reinh.* . 232
Vandellia 232
V. cirrhosa *C. V.* 232

Panzerwelse (Callichthyinae).

Callichthys 233
Hassar, C. pictus *M. T.* 233
Corydoras 234
Gefleckter Panzerwels, C. punctatus *Bl.* 234

Familie: **Harnischwelse (Loricariidae).**

Stygogenes (Fettwelse) 235
Vulkanwels, S. cyclopum *Humb.* . . . 235
Lithogenes 235
Felsenwels, L. villosus *Eigm.* . . . 235
Plecostomus 236
Armado, P. commersoni *Lacép.* 236

Familie: **Plattkopfwelse (Aspredinidae).**

Aspredo 236
Aspredo laevis *M. T.* 236

2. Unterordnung: **Heringsfische** (Clupeiformes).

Familie: **Elopidae.**

Megalops 237
Tarpon, M. atlanticus *C. V.* 237
Elops 238
E. saurus *L.* 238

Familie: **Albulidae.** Seite
Albula 238
A. conorhynchus *Bl. Schn.* 238

Familie: **Mormyridae.**
Gymnarchus 238
G. niloticus *Cuv.* 238
Hyperopisus 239
H. bebe *Lacép.* 239
Gnathonemus 240
G. curvirostris *Blgr.* 240
G. longibarbis *Hilgd.* 240
Hippopotamyrus 240
H. castor *Papph.* 240

Familie: **Notopteridae.**
Xenomystus 240
X. nigri *Gthr.* 240

Familie: **Knochenzüngler (Osteoglossidae).**
Arapaima 242
Arapaima, A. gigas *Cuv.* 242
Osteoglossum 242
Scleropages 242
Barramunda, S. leichhardti *Gthr.* . . 242
Heterotis 242
H. niloticus *Cuv.* 242
Pantodon 243
Schmetterlingsfisch, P. buchholzi *Ptrs.* . . 243

Familie: **Heringe (Clupeidae).**
Clupea 246
Hering, C. harengus *L.* 246
Sprotte, C. sprattus *L.* 255
Sardine, C. pilchardus *Walb.* 256
Alosa 257
Maifisch, A. vulgaris *Cuv.* 257
Finte, A. finta *Cuv.* 258
Shad, A. sapidissima *Wilson* 259
Brevoortia 259
Menhaden, B. tyrannus *Latrobe* . . . 259
Engraulis 259
Sardelle, E. encrasicholus *L.* 259

Familie: **Lachse (Salmonidae).**
Salmo 263
Lachs, S. salar *L.* 265
Quinnat, S. tschawytscha *Walb.* . . . 272
Blaurücken, S. nerka *Walb.* 272
Ketalachs, S. keta *Walb.* 273
Gorbuschalachs, S. gorbuscha *Walb.* . 273
Lachsforelle, S. trutta *L.* 274
Seeforelle, S. lacustris *L.* 275
Bachforelle, S. fario *L.* 278
Huchen, S. hucho *L.* 284
Saibling, S. alpinus *L.* 285
Stahlkopfforelle, S. gairdneri *Rich.* . . 288
S. namaycush *Walb.* 288
Regenbogenforelle, S. irideus *Gibb.* . . 288
Bachsaibling, S. fontinalis *Mitch.* . . 289
Osmerus (Stinklachse) 290
Stint, O. eperlanus *L.* 290
Thaleichthys 291
Kerzenfisch, Th. pacificus *Rich.* . . . 291
Mallotus (Lodden) 291
Kapelan, M. villosus *Müll.* 291
Thymallus (Äschen) 292
Äsche, Th. vulgaris *Nilss.* 292
Coregonus (Renken) 294
Blaufelchen, C. wartmanni *Bl.* . . . 295
Bodenrenke, C. fera *Jorine* 295
Kilch, C. acronius *Rapp* 297
Große Maräne, C. maraena *Bl.* . . . 299
Zwergmaräne, C. albula *L.* 300
Schnäpel, C. oxyrhynchus *L.* 301
Seehering, C. clupeiformis *Mitch.* . . 302
Njelma, C. leucichthys *Güld.* 302
Sirok, C. syrok *C. V.* 302
Moksun, C. muksun *Pall.* 302
Tschokor, C. nasus *Pall.* 302
Sjeld, C. merkii *Gthr.* 302

Familie: **Gonorhynchidae.**
Gonorhynchus 305
Rüsselsalm, G. greyi *Rich.* 305

Familie: **Glatzköpfe (Alepocephalidae).**
Alepocephalus 305
Schwarzer Glatzkopf, A. niger *Gthr.* . 305

Familie: **Großmäuler (Stomiatidae).**
Echiostoma 305
Bärtiges Igelmaul, E. barbatum *Lowe* 305
Photichthys 305
Silberleuchte, Ph. argenteus *Gthr.* . . 305
Malacosteus 305
M. indicus *Gthr.* 305
Argyropelecus 305
Silberbeil, A. hemigymnus *Cocco* . . 305
Stylophthalmus 306
S. paradoxus *A. Br.* 306

3. Unterordnung: **Hechtartige** (Esociformes).

Familie: **Hechtlinge (Galaxiidae).**
Galaxias 307

Familie: **Haplochitonidae.**

Familie: **Hechte (Esocidae).**
Esox 307
Hecht, E. lucius *L.* 307
Muskalunge, E. masquinongy *Mitch.* . 311

	Seite
Umbra	311
Hundsfisch, U. krameri *Müll.*	311
Familie: Dalliidae.	
Dallia	312
Fächerfisch, D. pectoralis *Bean*	312
Familie: Leuchtsardinen (Scopelidae).	
Bathypterois	313
B. atricolor *Gthr.*	313
Scopelus	313
Leuchtsardine, S. engraulis *Gthr.*	313
Familie: Zahnkarpfen (Cyprinodontidae).	
Cyprinodon	314
Ungleichfarbiger Zahnkarpfen, C. dispar *Rüpp.*	314
Haplochilus	315
H. panchax *Ham. Buch.*	315
Sechsstreifiger Zahnkarpfen, H. sexfasciatus *Gthr.*	315
H. rubrostigma *Jerdon*	316
Fundulus	316
F. gularis *Blgr.*	316
Rivulus	316
R. flabellicauda *Reg.*	317
Cynolebias	317
C. belotti *Stnd.*	317
Xiphophorus (Schwertträger)	319
X. helleri *Heck.*	319
Platypoecilus	319
P. maculatus *Gthr.*	319
Mollienisia	319
Hochflossiger Zahnkarpfen, M. latipinna *Les.*	319
Pseudoxiphophorus	320
P. bimaculatus *Heck.*	320
Poecilia	320
P. sphenops *Val.*	320
P. reticulata *Ptrs.*	320
Glaridichthys	321
Zehnfleckkärpfling, G. decemmaculatus *Jen.*	321
Januarkärpfling, G. januarius *Hens.*	321
G. caudimaculatus *Hens.*	321
Gambusia	321
G. affinis *B. G.*	321
Belonesox	322
B. belizanus *Kner*	322
Jenynsia	322
Anableps	323
Vierauge, A. tetrophthalmus *Bl.*	323
Familie: Höhlenfische (Amblyopsidae).	
Chologaster	323
Ch. cornutus *Ag.*	323
Amblyopsis	324
Blinder Höhlenfisch, A. spelaeus *Dek.*	324
Typhlichthys	324
T. subterraneus *Girard*	324
Familie: Trughechte (Scombresocidae).	
Belone	324
Hornhecht, B. belone *L.*	324
B. cancila *Ham. Buch.*	325
Hemirhamphus	325
Hechtköpfiger Halbschnäbler, H. fluviatilis *Bleek.*	325
Exocoetus (Hochflugfische)	326
Schwalbenfisch, E. volitans *L.*	328
Familie: Sandaale (Ammodytidae).	
Ammodytes	328
Großer Sandaal, A. lanceolatus *Lesauv.*	328
Kleiner Sandaal, A. tobianus *L.*	328
4. Unterordnung: Aalartige (Anguilliformes).	
Familie: Aale (Anguillidae).	
Anguilla	329
Flußaal, A. vulgaris *L.*	329
A. chrysypa *Raf.*	342
Conger (Meeraale)	342
Seeaal, C. vulgaris *Cuv.*	343
Familie: Nemichthyidae.	
Nemichthys	343
Schnepfenaal, N. scolopaceus *Rich.*	343
Familie: Pelikanaale (Saccopharyngidae).	
Macropharynx	344
M. longicaudatus *A. Br.*	344
Familie: Muränen (Muraenidae).	
Muraena	345
Muräne, M. helena *L.*	345
5. Unterordnung: Kurzschwanzaale (Symbranchiformes).	
Familie: Symbranchidae.	
Amphipnous	346
Kuchia, A. cuchia *Ham. Buch.*	346
Symbranchus	346
Bengalischer Kurzschwanzaal, S. bengalensis *McClell.*	347
6. Unterordnung: Stichlingsartige (Gasterosteiformes).	
Gasterosteus	347
Stichling, G. aculeatus *L.*	347
Zwergstichling, G. pungitius *L.*	347
Seestichling, G. spinachia *L.*	348

Seite

Familie: Röhrenschnäbel (Aulorhynchidae).
Aulorhynchus 356

Familie: Pfeifenfische (Fistulariidae).
Fistularia 357
Tabakspfeife, F. tabaccaria *L.* 357

Familie: Schnepfenfische (Centriscidae).
Centriscus 357
Seeschnepfe, C. scolopax *L.* 357

Familie: Amphisilidae.
Amphisile 358
A. strigata *Gthr.* 358

Familie: Röhrenmäuler (Solenostomidae).
Solenostoma 360
Blauflossiges Röhrenmaul, S. cyanopterum *Bleek.* 360

Familie: Seenadeln (Syngnathidae).
Syngnathus 360
Seenadel, S. acus *L.* 360
S. typhle *L.* 360
Hippocampus 360
Geflecktes Seepferdchen, H. guttulatus *Cuv.* 360
Kurzschnauziges Seepferdchen, H. brevirostris *Cuv.* 360
Nerophis (Schlangennadeln) 360
N. ophidion *L.* 360
Phyllopteryx (Fetzenfische) 367

Familie: Flügelroßfische (Pegasidae).
Pegasus 368
Schwimmrößchen, P. natans *L.* 368

7. Unterordnung: Dornrückenfische (Notacanthiformes).

Familie: Halosauridae.
Halosaurus 368
H. johnsonianus *Val.* 368

Familie: Dornrücken (Notacanthidae).

Familie: Eingeweidefische (Fierasferidae).
Fierasfer 369
Nadelfisch, F. acus *Kaup* 369
Encheliophis 371
E. vermicularis *J. Müll.* 371

8. Unterordnung: Meeräschenartige (Mugiliformes).

Familie: Pfeilhechte (Sphyraenidae).
Sphyraena 372
Pikuda, S. picuda *Bl. Schn.* 372
Spitzhecht, S. jello *C. V.* 373
Pfeilhecht, S. sphyraena *L.* 373

Familie: Ährenfische (Atherinidae). Seite
Atherina 373
Ährenfisch, A. hepsetus *L.* 373
Priesterfisch, A. presbyter *Cuv.* . . . 373

Familie: Meeräschen (Mugilidae).
Mugil 375
M. capito *Cuv.* 375
M. chelo *Cuv.* 375
Großkopf, M. cephalus *L.* 375
M. cunnesius *C. V.* 376

Familie: Fädler (Polynemidae).
Polynemus 378
Mangofisch, P. paradiseus *L.* 378
P. indicus *Shaw* 378
Vierstrahliger Fadenfisch, P. tetradactylus *Shaw* 378
Kapitänfisch, P. quadrifilis *C. V.* 379

Familie: Eckschwänze (Tetragonuridae).
Tetragonurus 379
Alet, T. cuvieri *Risso* 379

Familie: Deckenfische (Stromateidae).
Schedophilus 380
Quallenfresser, S. medusophagus *Cocco* . 380
Stromateus 380
Schwarzer Deckenfisch, S. niger *Bl.* . . 380
Nomeus 380
Hirtenfisch, N. gronovii *Gm.* 380

Familie: Lumpenfische (Icosteidae).

Familie: Schlangenköpfe (Ophiocephalidae).
Ophiocephalus 382
Gestreifter Schlangenkopf, O. striatus *Bl.* 382

Familie: Anabantidae.
Anabas 384
Kletterfische, A. scandens *C. V.* 384

Familie: Guramis (Osphromenidae).
Macropodus (Großflosser) 387
M. viridiauratus *Lacép.* 387
M. opercularis *L.* 388
Zwergmakropode, M. cupanus *C. V.* . . 393
Osphromenus 394
Gurami, O. gourami *Lacép.* 394
Getupfter Gurami, O. trichopterus *Pall.* 396
Ctenops 396
Knurrender Gurami, C. vittatus *C. V.* 396
Trichogaster (Fadenfische) 397
Zwerggurami, T. lalius *Ham. Buch.* . . 397
Betta (Kampffische) 397
Glänzender Kampffisch, B. splendens *Reg.* 398
Luciocephalus 399
Hechtkopf, L. pulcher *Gray* 399

Familie: **Chiasmodontidae.** Seite
Chiasmodon 400
Ch. niger *Johns.* 400

9. Unterordnung: **Stachelflosser** (Acanthopterygii).

1. Abteilung: Barschlachse (Salmopercae).

Familie: **Percopsidae.**
Percopsis 401
Getupfter Barschlachs, P. guttatus *Ag.* . . 401
Columbia 401
Kolumbia-Barschlachs, C. transmontana *Eigm. et Eigm.* 401

2. Abteilung: Schleimköpfe (Beryciformes).

Familie: **Schleimköpfe** im engeren Sinne (**Berycidae**).
Holocentrum 402
Roter Stachelfisch, H. rubrum *Forsk.* . 402
H. furcatum *Gthr.* 402

Familie: **Piratenbarsche (Aphredoderidae).**
Aphredoderus 402
Piratenbarsch, A. sayanus *Gilliams* . . 402

Familie: **Pempheridae.**
Pempheris 403
P. mangula *C. V.* 403

3. Abteilung: Barschartige (Perciformes).

Familie: **Brassen (Sparidae).**
Box (Blöker) 404
Goldstrich, B. boops *L.* 404
Cantharus 404
Streifenbrassen, C. lineatus *Mont.* . . 404
Sargus (Geißbrassen) 404
Ringelbrassen, S. annularis *L.* 405
Archosargus 405
Schafskopf, A. probatocephalus *Walb.* 405
Chrysophrys 405
Goldbrassen, Ch. aurata *L.* 405
Pagellus 406
Scharfzähner, P. centrodontus *C. V.* . 406
Pagrus (Rotbrassen) 406
Gemeiner Rotbrassen, P. vulgaris *C. V.* 407
Maena 407
M. vulgaris *C. V.* 407
Smaris 407
S. insidiator *C. V.* 407
Dentex 407
Zahnbrassen, D. vulgaris *C. V.* . . . 407

Familie: **Seebarben (Mullidae).**
Mullus (Rotbarben) 408
Rotbart, M. barbatus *L.* 408

Seite
Familie: **Zackenbarsche (Serranidae).**
Serranus 409
Schriftbarsch, S. scriba *C. V.* 409
S. lanceolatus *Bl.* 410
S. malabaricus *Bl. Schn.* 410
Oligorus 410
O. gigas *Ow.* 410
O. macquariensis *C. V.* 410
Polyprion 410
Wrackbarsch, P. cernium *C. V.* . . . 410
Centropristes 411
Seebarsch, C. striatus *L.* 411
Epinephelus 412
Gestreifter Zackenbarsch, E. striatus *Bl.* 412
Cirrhitichthys 412
Gefleckter Derbstrahler, C. maculatus *Lacép.* 412
Ambassis 412
Glasbarsch, A. lala *Ham. Buch.* . . . 412

Familie: **Umberfische (Sciaenidae).**
Pogonias 415
Trommelfisch, P. chromis *L.* 415
Aplodinotus 416
A. grunniens *Raf.* 416
Umbrina 416
Umber, U. cirrhosa *L.* 416
Sciaena 418
Adlerfisch, S. aquila *Lacép.* 418
Meerrabe, S. nigra *Bl.* 418
Eques 418
Ritterfisch, E. lanceolatus *L.* 418

Familie: **Pseudochromididae.**
Lopholatilus 419
Ziegelfisch, L. chamaeleonticeps *Goode et Bean* 419

Familie: **Bandfische (Cepolidae).**
Cepola 419
Roter Bandfisch, C. rubescens *L.* . . . 419

Familie: **Laternenfische (Anomalopidae).**
Photoblepharon 421
Ph. palpebratus *Bodd.* 421
Anomalops 421
A. catoptron *Bleek.* 421

Familie: **Eberfische (Caproidae).**
Capros 422
Eberfisch, C. aper *L.* 422

Familie: **Borstenzähner (Chaetodontidae).**
Chaetodon 424
Fahnenfisch, Ch. setifer *Bl.* 424
Ch. fremblii *Benn.* 424

Seite
Bennetts Borstenzähner, Ch. bennetti *C. V.* . . . 425
Chelmo . . . 425
Schnabelfisch, Ch. longirostris *Brouss.* . . 425
Heniochus (Peitschenfische) . . . 426
Geißler, H. macrolepidotus *L.* . . . 426
Holacanthus (Kaiserfische) . . . 426
Nikobarischer Kaiserfisch, H. nicobariensis *Bl. Schn.* . . . 426
H. bicolor *Bl.* . . . 426
Angelichthys . . . 426
A. ciliaris *L.* . . . 426
Chaetodipterus . . . 426
Ch. faber *Brouss.* . . . 426
Pomacanthus . . . 426
P. arcuatus *L.* . . . 426
Scatophagus . . . 427
Argusfisch, S. argus *Gm.* . . . 427

Familie: Flaggenfische (Drepanidae).
Drepane . . . 428
D. punctata *L.* . . . 428

Familie: Seebader (Acanthuridae).
Acanthurus . . . 429
Seebader, A. chirurgus *Bl.* . . . 429
Naseus (Einhornfische) . . . 429
Nashornfisch, N. unicornis *Forsk.* . . 429
Zanclus . . . 430
Hörnerfisch, Z. cornutus *L.* . . . 430

Familie: Dreistachler (Triacanthidae).

Familie: Drückerfische (Balistidae).
Balistes . . . 431
B. verrucosus *L.* . . . 431
Schweinsfisch, B. capriscus *Gm.* . . . 431
B. vetula *L.* . . . 431
Monacanthus (Einstachler) . . . 431
M. hispidus *L.* . . . 432

Familie: Kofferfische (Ostraciontidae).
Ostracion . . . 433
Schmuckfisch, O. ornata *Gray* . . . 433

Familie: Zweizähner (Diodontidae).
Diodon (Doppelzähner) . . . 434
Igelfisch, D. hystrix *L.* . . . 434

Familie: Vierzähner (Tetrodontidae).
Tetrodon . . . 434
Fahak, T. fahaka *Stnd.* . . . 434
Kugelfisch, T. cutcutia *Ham. Buch.* . . 435

Familie: Molidae.
Orthagoriscus . . . 437
Sonnenfisch, O. mola *L.* . . . 437

Familie: Barsche (Percidae). Seite
Perca . . . 439
Barsch, P. fluviatilis *L.* . . . 439
Labrax (Wolfsbarsche) . . . 442
Seebarsch, L. lupus *Lacép.* . . . 442
Roccus . . . 442
Streifenbarsch, R. lineatus *Bl.* . . . 442
Lates . . . 443
Acerina (Schrollen) . . . 443
Kaulbarsch, A. cernua *L.* . . . 443
Schrätzer, A. schraetzer *L.* . . . 443
Lucioperca . . . 444
Zander, L. sandra *Cuv.* . . . 445
Berschik, L. wolgensis *Pall.* . . . 446
Stizostedion . . . 446
Aspro (Spindelbarsche) . . . 447
Zingel, A. zingel *L.* . . . 447
Streber, A. streber *Cuv.* . . . 447
Apron, A. apron *Sieb.* . . . 447

Familie: Sonnenbarsche (Centrarchidae).
Centrarchus . . . 449
Pfauenaugenbarsch, C. macropterus *Lacép.* . . . 449
Ambloplites . . . 449
Steinbarsch, A. rupestris *Raf.* . . . 449
Enneacanthus . . . 449
Diamantbarsch, E. obesus *Girard* . . 449
Mesogonistius . . . 450
Scheibenbarsch, M. chaetodon *Baird* . 450
Lepomis (Ohrenfische) . . . 450
L. auritus *L.* . . . 450
Eupomotis . . . 450
Gemeiner Sonnenbarsch, E. gibbosus *L.* 450
Micropterus . . . 451
Großmäuliger Schwarzbarsch, M. salmoides *Lacép.* . . . 451
Kleinmäuliger Schwarzbarsch, M. dolomieu *Lacép.* . . . 452

Familie: Schützenfische (Toxotidae).
Toxotes . . . 453
Schützenfisch, T. jaculator *Pall.* . . . 453

Familie: Nander (Nandidae).
Nandus . . . 455
Gefleckter Nander, N. marmoratus *C. V.* 455
Badis . . . 455
B. badis *Ham. Buch.* . . . 455
Polycentrus . . . 456
Schomburgks Vielstachler, P. schomburgki *Müll. Tr.* . . . 456
Polycentropsis . . . 457
Abgestutzter Vielstachler, P. abbreviata *Blgr.* . . . 457

Seite

Familie: Purpurmäuler (Pristipomatidae).

Haemulon 458
Gelbes Purpurmaul, H. luteum *Poey* . 458
H. plumieri *Lacép.* 458

Familie: Riffische (Pomacentridae).

Glyphidodon 459
G. saxatilis *L.* 459

Familie: Maulbrüter (Cichlidae).

Haplochromis 463
H. strigigena *Pfeff.* 463
Cichlasoma 463
Chanchito, C. facetum *Jen.* 463
Heterogramma 464
H. pleurotaenia *Heck.* 464
Crenicichla 465
C. lepidota *Heck.* 465
Pterophyllum 465
Blattfisch, P. scalare *C. V.* 465

Familie: Strandfische (Embiotocidae).

Cymatogaster 465
C. aggregatus *Gibb.* 465

Familie: Lippfische (Labridae).

Labrus 467
Streifenlippfisch, L. mixtus *L.* . . . 467
Tautoga 468
Tautog, T. onitis *L.* 468
Lachnolaimus 468
L. maximus *Walb.* 468
Crenilabrus (Zahnkiemer) 468
Goldmaid, C. melops *L.* 468
Epibulus 469
Erlister, E. insidiator *Cuv.* 469
Julis 469
Pfauenfisch, J. pavo *L.* 469
Xyrichthys 469
Schermesserfisch, X. novacula *L.* . . 469

Familie: Papageifische (Scaridae).

Scarus 470
Seepapagei, S. cretensis *L.* 470
Pseudoscarus 471
P. acutus *Poey* 471

4. Abteilung: Meergrundelartige (Gobiiformes).

Familie: Meergrundeln (Gobiidae).

Gobius (Grundeln) 472
Schwarzgrundel, G. niger *L.* 472
Kleine Meergrundel, G. minutus *L.* . 472
G. microps *Kröy.* 472
Ruthensparrs Grundel, G. ruthensparri *Euphr.* 474

Aphya 475
A. pellucida *Nardo* 475
Mistichthys 475
M. luzonensis *Blgr.* 475
Periophthalmus (Schlammgrundeln) . . . 475
Schlammspringer, P. koelreuteri *Pall.* . 475
Boleophthalmus 477
B. boddaerti *Pall.* 477
Dormitator 477
Schläfergrundel, D. maculatus *Bl.* . . 477

5. Abteilung: Schiffshalter (Echeneidiformes).

Familie: Schiffshalter (Echeneidae).

Echeneis 479
Schildfisch, E. remora *L.* 479
Kopfsauger, E. naucrates *L.* 480

6. Abteilung: Panzerwangen (Scorpaeniformes).

Familie: Drachenköpfe (Scorpaenidae).

Sebastes (Ulkfische) 482
Bergilt, S. norwegicus *Müll.* 482
Scorpaena 482
Meersau, S. scrofa *L.* 483
S. cirrhosa *Thunb.* 483
Synanceia 483
Zauberfisch, S. verrucosa *Schn.* . . . 483
Pterois 484
Rotfeuerfisch, P. volitans *L.* 484
Minous 485
M. inermis *Alc.* 485

Familie: Seehähne (Triglidae).

Trigla 486
Roter Knurrhahn, T. lyra *L.* 486
Knurrhahn, T. hirundo *L.* 486
Gurnard, T. gurnardus *L.* 486
Peristedion (Panzerhähne) 487
Malarmat, P. cataphractum *C. V.* . . 487

Familie: Panzergroppen (Agonidae).

Agonus 488
Steinpicker, A. cataphractus *Bl. Schn.* . 488

Familie: Flughähne (Dactylopteridae).

Dactylopterus 488
D. volitans *L.* 488
D. orientalis f. jordani *Franz* . . . 489

Familie: Ölfische (Comephoridae).

Comephorus 490
C. baikalensis *Lacép.* 490

Familie: Groppen (Cottidae). Seite
Cottus 490
Groppe, C. gobio L. 490
Seeskorpion, C. scorpius L. 491
Familie: Scheibenbäuche (Cyclopteridae).
Cyclopterus 492
Seehase, C. lumpus L. 492
7. Abteilung: Schleimfischartige (Blenniiformes).
Familie: Drachenfische (Trachinidae).
Trachinus 494
Petermännchen, T. draco L. 494
Viperqueise, T. vipera C. V. 495
Familie: Himmelsgucker (Uranoscopidae).
Uranoscopus 496
Sternseher, U. scaber L. 496
Familie: Spinnenfische (Callionymidae).
Callionymus 497
Goldgrundel, C. lyra L. 497
Familie: Schildfische (Gobiesocidae).
Lepadogaster (Schildbäuche) 499
Ansauger, L. bimaculatus Penn. . . . 499
Familie: Schleimfische (Blenniidae).
Anarrhichas 500
Seewolf, A. lupus L. 500
Blennius (Schleimfische im engeren Sinne) . 501
Seeschmetterling, B. tentacularis Brünn. 501
B. ocellaris L. 501
Schan, B. pholis L. 501
Gemeiner Schleimfisch, B. vulgaris L. . 503
Familie: Butterfische (Pholididae).
Pholis 503
Butterfisch, P. gunellus L. 503
Familie: Gebärfische (Zoarcidae).
Zoarces 504
Aalmutter, Z. viviparus L. 504
Barathronus 505
B. diaphanus A. Br. 505
Stygicola 505
S. dentatus Poey 505
Lucifuga 505
L. subterraneus Poey 505
Familie: Froschfische (Batrachidae).
Opsanus 506
Froschfisch, O. tau L. 506
Porichthys 507
Porenfisch, P. notatus Girard . . . 507
Thalassophryne 507
Meerkröte, Th. maculosa Gthr. . . . 507
Familie: Anglerfische (Lophiidae). Seite
Lophius 507
Angler, L. piscatorius L. 507
Familie: Fühlerfische (Antennariidae).
Antennarius 509
Gefleckter Fühlerfisch, A. marmoratus Gthr. 509
Familie: Ceratiidae.
Melanocetus 509
M. krechi A. Br. 509
Familie: Fledermausfische (Malthidae).
Malthopsis 510
M. lutea Alc. 510
Coelophrys 510
C. brevicaudata A. Br. 510
8. Abteilung: Makrelenartige (Scombriformes).
Familie: Goldköpfe (Bramidae).
Brama 510
Rays Goldkopf, B. rayi Bl. 510
Familie: Stachelmakrelen (Carangidae).
Caranx 510
Stöcker, C. trachurus L. 510
Naucrates (Leitfische) 511
Lotsenfisch, N. ductor L. 511
Lichia (Gabelmakrelen) 513
Bläuel, L. glauca L. 513
Pomatomus 513
Blaufisch, P. saltatrix L. 513
Familie: Makrelen (Scombridae).
Scomber 514
Makrele, S. scomber L. 514
Thynnus 515
Thun, Th. thynnus L. 515
Bonito, Th. pelamys L. 520
Germon, Th. alalonga Risso 521
Familie: Rinkfische (Trichiuridae).
Trichiurus (Haarschwanzfische) 522
Degenfisch, T. lepturus L. 522
Familie: Goldmakrelen (Coryphaenidae).
Coryphaena 522
Goldmakrele, C. hippurus L. 522
Familie: Schwertfische (Xiphiidae).
Xiphias (Meerschwerter) 524
Schwertfisch, X. gladius L. 524
Familie: Fächerfische (Histiophoridae).
9. Abteilung: Kurter (Kurtiformes).
Kurtus 529
K. indicus Bl. 529

Seite

10. Abteilung: Plattfischartige (Zeorhombiformes).

Familie: Petersfische (Zeidae).

Zeus 530
Heringskönig, Z. faber *L.* 530

Familie: Schollen (Pleuronectidae).

Psettodes 535
Ebarmen, P. erumei *Bl. Schn.* . . . 535
Hippoglossus 535
Heilbutt, H. vulgaris *Flem.* 535
Drepanopsetta 536
Rauhe Scholle, D. platessoides *Fabr.* . 536
Arnoglossus 536
A. laterna *Walb.* 536
Rhombus 536
Steinbutt, Rh. maximus *L.* 536
Glattbutt, Rh. laevis *Rondelet* . . . 537
Lepidorhombus 537
Flügelbutt, L. megastoma *Donov.* . . 537
Zeugopterus 537
Z. norwegicus *Gthr.* 537
Rhomboidichthys 537
Ebadibadi, Rh. podas *Delar.* 537
Pleuronectes 537
Scholle, P. platessa *L.* 538
Flunder, P. flesus *L.* 541
Kliesche, P. limanda *L.* 543
Rotzunge, P. cynoglossus *L.* 543
Kleinköpfige Scholle, P. microcephalus *Donov.* 543
Solea 544
Zunge, S. vulgaris *Quensel* 544
Zwergzunge, S. lutea *Bp.* 544
Synaptura 545
Zebrazunge, S. zebra *Bl.* 545
Cynoglossus 545
Rhomw, C. senegalensis *Kaup* . . . 545

11. Abteilung: Glanzfischartige (Lampridiformes).

Familie: Glanzfische (Lamprididae).

Lampris 549
Gotteslachs, L. luna *L.* 549

Familie: Schopfköpfe (Lophotidae).

Lophotes 550
Schopffisch, L. cepedianus *Giorna* . . 550

Familie: Sensenfische (Trachypteridae).

Trachypterus (Kahlafter) 551
Spanfisch, T. arcticus *Brünn.* . . . 552
Regalecus 553
Riemenfisch, R. banksi *C. V.* 553

Familie: Riesenschwänze (Giganturidae).

Gigantura 553
G. chuni *A. Br.* 553

12. Abteilung: Pfeilschnabelartige (Mastacembeliformes).

Familie: Pfeilschnäbel (Mastacembelidae).

Mastacembelus 554
Bewehrter Pfeilschnabel, M. armatus *Lacép.* 554
Vieläugiger Pfeilschnabel, M. argus *Gthr.* 554

10. Unterordnung: Dorschartige (Gadiformes).

Familie: Dorsche (Gadidae).

Gadus 555
Kabeljau, G. morrhua *L.* 555
Schellfisch, G. aeglefinus *L.* 561
Wittling, G. merlangus *L.* 563
Steinbolck, G. luscus *L.* 564
Zwergdorsch, G. minutus *L.* 564
Köhler, G. virens *L.* 564
Pollack, C. pollachius *L.* 565
G. esmarki *Nilss.* 565
Merluccius 566
Meerhecht, M. vulgaris *Flem.* 566
Molva 567
Leng, M. vulgaris *Flem.* 567
Blauer Leng, M. abyssorum *Nilss.* . . 567
Lota 567
Quappe, L. lota *L.* 567
Motella (Seequappen) 569
Seewiesel, M. mustela *L.* 569
Vierbärtelige Seequappe, M. cimbria *L.* 570
Dreibärtelige Seequappe, M. vulgaris *Rondelet* 570
Raniceps 570
Froschquappe, R. raninus *L.* 570
Brosmius 570
Torsk, B. brosme *Müll.* 570

Familie: Langschwänze (Macruridae).

Gadomus 572
Macrurus 572
M. macrochir *Gthr.* 572

Verzeichnis der Abbildungen.

Farbige Tafeln.

Seite
Seescheiden (Aszidien; mit Deckblatt) . . . 10
Anatomie einer männlichen Rotfeder (mit Deckblatt) 52
Katzenhai und Dornroche 82
Blauhai 92
Karpfen (mit Deckblatt) 160
Schleierschwänze (mit Deckblatt) 166
Wels 222
Hering 246
Bachforelle 278
Zierfische (mit Deckblatt) 316
Meeraal und Muräne 345
Stichling 352
Seenadel und Seepferdchen 360
Roter Kampffisch 398
Korallenfische (mit Deckblatt) 423
Knurrhahn, Schleimfisch und Aalmutter . . 486
Goldmakrele 522
Schollen 538
Schellfisch und Dorsch 555
Kartenbeilage: „Verbreitung der Fische“ am Schlusse des Bandes.

Schwarze Tafeln.

Feuerwalze 16
Salpen 17
Doliolum 18
Entwickelung des Amphioxus 22
Embryonen-Querschnitte 23
Rundmäuler 34
Skelett vom Barsch 46
Schädel von Scyllium canicula und vom Schellfisch 47
Nest des Seestichlings auf Schotentang . . 60
Heringslaich auf Blasentang 61
Rauhhai und Riesenhai 88
Sägefisch 89
Schuppenmolch 128
Flußneunauge usw. 129
Seite
Störe 140
Karpfen und Barben 170
Weißfische 171
Karpfenartige 188
Schmetterlingsfisch usw. 200
Zahnkarpfen 201
Welse und Hechtartige 226
Heringsartige 238
Tiefseefische I/II 306
Flugfisch 326
Hechtartige 327
Flußaal 334
Entwickelung des Aales 335
Schleimkopfartige 402
Barschartige I 403
Barsche und Braffen des Mittelmeeres I/II . 406
Barsche und Sonnenbarsche 438
Barschartige II/III 442
Sonnenbarsche und Zander 450
Westindische Korallenfische 458
Haftkiefer 470
Lippfische und Papageifische 471
Drachenkopfartige I/II 482
Schleimfischartige 494
Seewolf und Heringskönig 495
Makrelenartige 510
Schwertfisch 511
Stachelflosser 514
Plattfische 532
Dorschartige 564
Sandaale und Quappen 565

Abbildungen im Text.

Halbschematischer Durchschnitt durch den Vorderabschnitt eines Clavelina-Embryos . . . 3
Larve von Holozoa pileata 4
Halbschematischer Querschnitt durch die Schwanzanlage eines Holozoa-Embryos . 5
Kowalevskia tenuis im Gehäuse 6
Rückenseite von Fritillaria pellucida . . . 7

	Seite
Oikopleura albicans	8
Tiefseeaszidien: 1) Hypobythius calycodes, 2) Chelyosoma maclayanum, 3) Culeolus perlucidus	11
Sycozoa tenuicaulis	13
Schema der stolonialen Knospung bei Clavelina	15
Wanderknospe einer Amme von Doliolum gegenbauri mit Phorozyten	19
Querschnitt durch die Kiemenregion des Lanzettfisches	21
1) Embryo eines Haies, 2) Embryo eines Vogels, 3) Embryo des Menschen	31
Hautzähne von Scyllium	40
Anlage eines Hautzahnes von einem Hai	40
1) Rundschuppe von Coregonus fera, 2) Kammschuppe von Perca fluviatilis	41
Leuchtorgan von Valenciennellus	42
Stück der Wirbelsäule vom Stör, Acipenser sturio	45
Elektrische Organe von Torpedo marmorata	47
1) Gehirn von Scyllium canicula, 2) Gehirn der Forelle	48
Stylophthalmus paradoxus	49
Rechte Hälfte des Ober- und Unterkiefers eines Haifisches	50
Zahnplatten des australischen Lungenfisches	50
Reusenapparat des Weißfelchens	51
Atemapparat von Clarias	54
Anatomie von Saccobranchus fossilis	55
Heterotis niloticus in seinem Neste	60
Eikapsel eines Rochens	61
Eikapsel eines Haies	62
Larve von Protopterus	63
1) Larve von Gymnarchus, 2) Larve von Heterotis	64
Schnitt durch den Körper eines männlichen Hundshaies	78
Sechsbogiger Kammzähner	80
Aalförmiger Krausenhai	81
Philipps Doggenhai	83
Ei mit Embryo eines Katzenhais	84
1) Eishai, 2) Heringshai	85
Japanischer Nasenhai	86
Hammerfisch	95
1) Dornhai, 2) Sternhai	97
Scymnus lichia	99
Meerengel	102
Halawi	103
1) Dornroche, 2) Glattroche	105
Dornroche an der Glaswand des Aquariums	107
1) Brasilischer Zitterroche, 2) Gefleckter Zitterroche	109
Stechroche	113
Adlerroche	115
Kuhls Flügelroche	116
Spöke	119
Harriotta raleighana	120
Australischer Lungenfisch	123
Molchfisch in der Schlammkapsel	126
Larve vom Molchfisch	128
Nilflösselhecht	132
Larve von Polypterus lapradei	133
Calamoichthys calabricus	134
Löffelstör	136
Sterlet	138
Schaufelstör	143
Schlammfisch	145
Langschnauziger Kaimanfisch	146
1) Spritzsalmler, 2) Pyrrhulina australis	150
Piraya	152
Salmler: 1) Metynnis unimaculatus, 2) Roter Viereckflosser, 3) Drachenflosser	155
1) Beilfisch, 2) Gestreifter Beilfisch	157
Karausche	164
Flußbarbe	169
1) Prachtbarbe, 2) Zwergbarbe, 3) Streifenbarbe	171
1) Malabar-Barbe, 2) Zebrabarbe, 3) Punktflossige Barbe	173
1) Keilfleckbarbe, 2) Rasbora cephalotaenia, 3) Schwarznase	175
1) Gründling, 2) Steingreßling	177
Bitterling	179
1) Blei, 2) Zärte, 3) dieselbe im Laichkleid	185
Rapfen	193
1) Häsling, 2) Strömer, 3) Döbel	200
1) Elritze, 2) Moderlieschen, 3) Schneiderfisch	203
1) Sichling, 2) Nase	205
Zitteraal	215
Clarias magur	221
Bindenwels	229
Elektrisches Organ, seine Nerven und Gefäße, vom Zitterwels	231
1) Armado, 2) Gefleckter Panzerwels	233
Felsenwels	235
Aspredo laevis	236
Arapaima	241
Heterotis niloticus	242
Schmetterlingsfisch	244
Finte	258
1) Lachs, 2) Lachsforelle	265
1) Seeforelle, 2) Huchen	275
1) Äsche, 2) Saibling	285
Stint	290
1) Kilch, 2) Blaufelchen, 3) Bodenrenke	296

	Seite
1) Zwergmaräne, 2) Große Maräne	299
Schnäpel	301
Rüsselsalm	304
Schwarzer Glatzkopf	305
1) Silberleuchte, 2) Bärtiges Igelmaul	306
Leuchtsardine	313
Ungleichfarbiger Zahnkarpfen	314
1) Sechsstreifiger Zahnkarpfen, 2) Fundulus gularis	316
Cynolebias belotti	317
1) Platypoecilus maculatus var. pulchra, 2) Glaridichthys decemmaculatus	318
1) Pseudoxiphophorus bimaculatus, 2) Xiphophorus helleri	319
1) Hochflossiger Zahnkarpfen, 2) u. 3) Poecilia sphenops var. mexicana	320
1) Gambusia affinis, 2) Glaridichthys januarius var. reticulatus	321
Hechtkärpfling	322
Belone cancila	325
Hechtköpfiger Halbschnäbler	326
Schnepfenaal	344
1) Bengalischer Kurzschwanzaal, 2) Kuchia	346
1) Zwergstichling, 2) Seestichling	348
Tabakspfeife	356
Seeschnepfe	357
Amphisile strigata	358
Blauflossiges Röhrenmaul	359
1) Großer Fetzenfisch, 2) Kleiner Fetzenfisch	366
Schwimmrößchen	367
Nadelfisch	369
Pfeilhecht	373
1) Ährenfisch, 2) Dicklippige Meeräsche	375
Alet	379
Hirtenfisch	380
Gestreifter Schlangenkopf	382
1) Großflosser, 2) Knurrender Gurami	388
1) Getupfter Gurami, 2) Zwerggurami	395
Hechtkopf	398
Chiasmodon niger	399
Wrackbarsch	410
Gefleckter Derbstrahler	412
Glasbarsch	413
Trommelfisch	415
Umber	417
Laternenfische: 1) Anomalops catoptron, 2) Photoblepharon palpebratus	421
1) Fahnenfisch, 2) Chaetodon fremblii, 3) Bennetts Borstenzähner	425
Nikobarischer Kaiserfisch	426
Argusfisch	427
Kugelfisch	436
Sonnenfisch	437
1) Zander, 2) Barsch	445
1) Zingel, 2) Kaulbarsch	447
Pfauenaugenbarsch	449
Diamantbarsch	450
Gefleckter Nander	455
1) Schomburgks Vielstachler und 2) Abgestutzter Vielstachler	456
Haplochromis strigigena	461
1) Chanchito, 2) Heterogramma pleurotaenia	462
Crenicichla lepidota	463
Blattfisch	464
Cymatogaster aggregatus	466
Kleine Meergrundel	473
1) Schlammspringer, 2) Schläfergrundel	476
Schildfisch	479
Rotfeuerfisch	485
1) Seehase, 2) Aalmutter	493
Sternseher	496
1) Froschfisch, 2) Meerkröte	506
Angler	508
Lotsenfisch	512
Schopffisch	551
Riemenfisch	552
Vieläugiger Pfeilschnabel	553
Leng	566
Quappe	568
Torsk	571

Chordatiere (Chordata).

Mit diesem Bande treten wir in den letzten Tierkreis ein, der neben den höchstorganisierten und dem Leser am besten bekannten Tiergruppen, den Wirbeltieren, auch eine Anzahl viel einfacher gebaute kleine Meerestiere enthält, deren Verwandtschaft mit den Wirbeltieren auf den ersten Blick kein Mensch vermuten würde. In ihrem Bau und ihren Lebensgewohnheiten weichen die hier vereinigten Tiere so weit voneinander ab, daß ein allgemeiner Überblick kaum angängig ist; es soll deshalb nur in Kürze dargelegt werden, welche Tatsachen überhaupt den Forschern Veranlassung gaben, diesen Tierkreis aufzustellen.

Wenn die Eier dieser Tiere sich zu entwickeln anfangen, so entsteht nach einiger Zeit auf der Rückenseite eine rinnenförmige Einsenkung, deren Ränder bald miteinander verwachsen und ein Rohr bilden, das von vorn nach hinten den Körper des werdenden Tieres durchzieht. Dieses sogenannte Neuralrohr stellt die erste Anlage des Nervensystems dar. Darunter bildet sich nun ebenfalls in den frühesten Entwickelungsstadien ein massiver Stab von merkwürdigen großen Zellen, die Rückensaite oder Chorda dorsalis. Sie stellt die einfachste Form eines inneren, in der Längsachse des Körpers gelegenen Stützskeletts dar, um das sich dann bei den höheren Formen, den Wirbeltieren, Knochenringe, die Wirbelsäule, herumlegen. Dieser einfache elastische Skelettstab ist so bezeichnend für die hier besprochenen Tiere, daß er dem ganzen Tierkreis den Namen gegeben hat.

Unter der Chorda dorsalis legt sich dann das Darmrohr an, so daß ein Querschnitt durch einen Chordatier-Embryo das Bild auf S. 3 zeigt: auf der Rückenseite Nervenrohr, darunter der Skelettstab, auf der Bauchseite der Darm, umgeben von Muskelanlagen und Haut. Durch diese Lagebeziehung der inneren Organe ist ein sich entwickelndes Tier ganz bestimmt als zu den Chordaten gehörig gekennzeichnet, obwohl beim ausgewachsenen manchmal diese Merkmale völlig verschwinden können.

Dazu kommt ein zweites Kennzeichen: Bei allen Chordatieren ist der vordere Abschnitt des Darmrohres, die Schlund- oder Pharynxregion, von einer Anzahl von Spalten durchsetzt, den sogenannten Kiemenspalten. Wie aus diesem Namen hervorgeht, stehen sie in enger Beziehung zur Atmung der Tiere; es strömt nämlich das durch den Mund aufgenommene Wasser durch diese Spalten und bespült dabei die Atmungsorgane, die Kiemen. Da eine große Anzahl von Chordatieren, z. B. Vögel und Säugetiere, nicht mehr im Wasser, sondern auf dem festen Lande leben, so atmen sie auch nicht mehr durch Kiemen, und die Kiemenspalten verlieren infolgedessen ihre eigentliche Bedeutung. Trotzdem sehen wir, daß in der Entwickelungsperiode auch dieser Landtiere sich am Schlunde eine größere Zahl von Kiemenspalten anlegen, die später zum Teil zugrunde gehen, zum Teil andere Aufgaben

übernehmen. Diese entwickelungsgeschichtliche Tatsache ist eines der überzeugendsten Beispiele dafür, daß die Tiere, welche die Systematik in einer Gruppe zusammenfaßt, tatsächlich stammverwandt, allmählich auseinander hervorgegangen sind und nicht nur eine zufällige, rein äußerliche Ähnlichkeit haben.

Die Chordatiere verteilen sich nach ihrem Bau auf drei, unter sich allerdings sehr ungleiche Unterkreise, die Manteltiere (Tunicata), Lanzettfischchen (Acrania) und Wirbeltiere (Craniota).

Erster Unterkreis:

Manteltiere (Tunicata).

Wir haben uns schon wiederholt auf einen der reichlicher versehenen Fischmärkte der italienischen und französischen Küstenstädte begeben, um die erste vorläufige Bekanntschaft mit gewissen Seetieren zu machen, die den Bewohner der Binnenländer durch Form und Aussehen überraschen. Ich lade nochmals zu einem solchen Gange ein. Wir haben die Haufen der bunten, kostbareren Fische, der den ärmeren Klassen überlassenen Haie und Rochen sowie der unser Auge mehr als unsere Zunge reizenden Sepien und Kalmare Revue passieren lassen und sind an die Reihe der mit Schnecken und Muscheln gefüllten Körbe getreten. Wenn auch nicht nach Gattung und Art, sind uns diese Tiere doch im allgemeinen wohl bekannt. Da aber, mitten darunter, finden wir ein Gefäß voll bräunlicher und unregelmäßiger Knollen, voller Runzeln und Höcker, schmutzig und mit allerhand Ansiedlern bedeckt, zu deren Kauf wir ebenso eindringlich eingeladen werden wie vorher zu dem der leckeren Muränen und Branzine. Es ist vollkommen unmöglich, diesen Körpern anzusehen, ob sie pflanzliche oder tierische Gebilde sind; sie fühlen sich an wie hartes, ausgedörrtes Leder, sie bewegen sich nicht. Doch indem wir einen derselben derb anfassen, spritzt uns ein feiner Wasserstrahl ins Gesicht, und wir entdecken auf der unappetitlichen Oberfläche eine etwas hellere Stelle mit fast kreuzförmigem, feinem Schlitz, aus dem wir durch Druck noch mehr Wasser entleeren können. Ein Mann aus dem Volke, der ein Dutzend der rätselhaften Knollen für geringe Kupfermünze ersteht, kommt unserer Wißbegierde weiter zu Hilfe; er spaltet mit scharfem Messer ein Stück und zeigt uns einen schön gelblichen Sack, der mit der groben, dicken Hülle nur an jener Stelle, wo der Wasserstrahl hervortrat, und an einer zweiten ähnlichen in engerem Zusammenhang ist. Diesen gelben Sack ißt unser neuer Freund mit dem größten Appetit, während er uns uneigennützig die lederzähe Schale zum weiteren wissenschaftlichen Gebrauche überläßt.

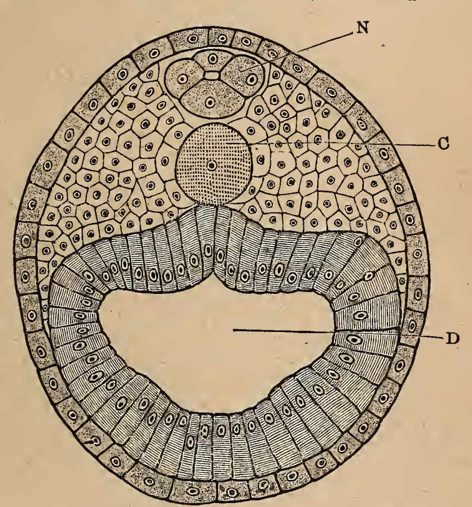
Wollen wir die Bekanntschaft dieser sonderbaren Wesen, der Seescheiden oder Aszidien (Ascidia), in ihrem Elemente machen, so ist dazu an den Holzbauten der Uferwerke, der Badeanstalten usw. reichlich Gelegenheit vorhanden. In ganzen Haufen sitzen unsere Manteltiere am Holzwerk fest. Bei den ungestörten Tieren lassen sich leicht zwei schornsteinförmige Erhebungen beobachten, jede an ihrer Spitze mit einer Öffnung, durch welche das Wasser ein- und ausströmt (vgl. Farbentafel „Seescheiden" bei S. 10). Faßt man die Tiere an, so ziehen sich diese Fortsätze ein, und die Öffnungen schließen sich, wie bei den Tieren im Marktkorbe.

Neben diesen verhältnismäßig großen Formen, die zwar meist gesellig leben, von denen aber jedes eine selbständige Einheit darstellt, können wir leicht Gruppen von viel kleineren

Individuen beobachten, die in regelmäßigen Figuren um eine gemeinsame Öffnung zu einer höheren Einheit vereinigt sind. Sie überziehen in großen Mengen als dünne, schleimigweiche Überzüge von lebhafter Färbung, wie sie unsere Tafel zeigt, alle möglichen festen Gegenstände der Uferzone. Wegen dieser Vereinigung zahlreicher Einzeltiere werden sie im Gegensatz zu den einfachen Seescheiden vielfach als zusammengesetzte Seescheiden (Synascidia) bezeichnet.

Über einen ganz anderen Typus von Manteltieren klagen die dalmatinischen Fischer oft ihr Leid. Sie bekommen nicht selten ihr Zugnetz statt mit Fischen mit Zentnerlasten von kleinen, kaum 1—2 cm langen, kristallhellen Tierchen erfüllt, die etwa einer an beiden Enden offenen Tonne gleichen. Diese beiden Öffnungen entsprechen den Spitzen der Schornsteine bei den Seescheiden, die Tonne selbst wird bei diesen Seewalzen oder Salpen (Salpae) von dem hier ganz durchsichtigen Mantel gebildet. Die Tiere sitzen aber nicht fest, sondern schwimmen ihr ganzes Leben lang frei im Meere umher. Auch unter ihnen gibt es Einzeltiere und Kolonien wie bei den Seescheiden.

Eine höchst merkwürdige kleine Gruppe sind schließlich die geschwänzten Manteltiere oder Appendikularien (Copelatae). Es sind kleine Tiere von ungefähr 1 cm Länge, die in großen Schwärmen an der Meeresoberfläche leben und als Schwimmorgan einen mächtigen Ruderschwanz besitzen, etwa wie eine Kaulquappe.

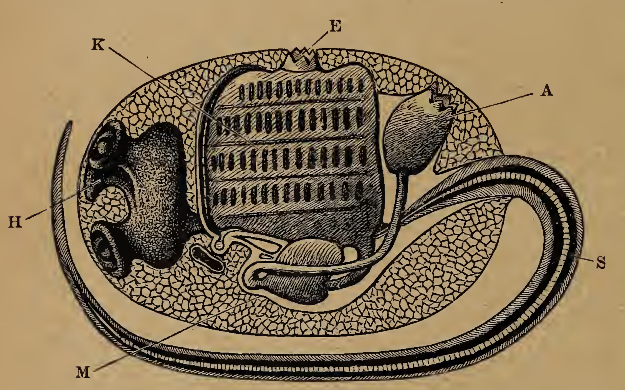


Halbschematischer Durchschnitt durch den Vorderabschnitt eines Clavelina-Embryos. N Neuralrohr, C Chorda, D Darm. Nach Bronn, „Klassen und Ordnungen usw.", Leipzig 1882—93.

Untersucht man den feineren Bau dieser scheinbar so grundverschiedenen Geschöpfe, so ergibt sich eine sehr weitgehende Übereinstimmung, die an ihrer Zusammengehörigkeit keinen Zweifel aufkommen läßt (vgl. die Abbildung auf S. 15).

Durch eine gewöhnlich am vorderen, etwas spitz zulaufenden Körperpol gelegene, von Falten oder kurzen Tentakeln umstellte Öffnung, die Einfuhr- oder Ingestionsöffnung (I), gelangt man in den Schlund, auch Kiemensack genannt. Seine Wand ist von meist zahlreichen Spalten (Ksp) durchsetzt, durch die das Wasser hindurchströmt, um sich außerhalb in einem zweiten Hohlraum, der Kloakal- oder Peribranchialhöhle (Cl), zu vereinigen und durch die zweite Körperöffnung, die Ausfuhr- oder Egestionsöffnung (A), abzufließen. In der Wand des Kiemensackes zirkuliert die Blutflüssigkeit in einem System von Kanälen, gelangt so mit dem Atemwasser in enge Berührung und erhält Gelegenheit, sich mit Sauerstoff zu sättigen. Die Nahrungsstoffe, mikroskopisch kleine Tiere und Pflanzen, gelangen mit dem Atemwasser in den Kiemensack, werden durch die schleimige Absonderung einer auf der Bauchseite gelegenen Rinne, des Endostyls (E), festgehalten und durch den Schlag feiner Wimpern nach hinten befördert, bis sie in den Anfangsteil des eigentlichen verdauenden Darmes, die Speiseröhre, gelangen. An diese schließt sich ein ziemlich geräumiger Magen (M) und ein dünneres Darmrohr (D) an, das eine nach vorn offene Schleife bildet und in die Kloakenhöhle ausmündet. Eine verästelte Drüse, die der Leber und Bauchspeicheldrüse der Wirbeltiere entspricht, liegt dem Darm eng an.

Unmittelbar neben oder hinter dem Darm liegt das Herz (H), eingeschlossen in den Herzbeutel. Es hat eine vordere und hintere Öffnung, durch die das Blut in gefäßartige Hohlräume des Körpers hineingetrieben werden kann. Eine der merkwürdigsten Erscheinungen, die wir in der Physiologie kennen, bietet es dadurch, daß die Richtung des Blutstromes in regelmäßigen Perioden wechselt. Wenn man eine durchsichtige lebende Seescheide unter dem Mikroskop beobachtet, so bemerkt man, wie das Blut eine Zeitlang, etwa 1½ Minuten, von vorn nach hinten durch das Herz getrieben wird. Allmählich werden die Herzschläge langsamer und schwächer und setzen endlich ganz aus. Dann, nach etwa 7—8 Sekunden Pause, setzt eine neue Pulsation ein, aber in entgegengesetzter Richtung, und das Blut wird nun für etwa 1½ Minuten von hinten nach vorn durch das Herz getrieben, worauf der Strom seine Richtung von neuem umkehrt. Es gibt also bei unseren Tieren nicht, wie bei den Wirbeltieren, Arterien und Venen, sondern jedes Gefäß dient abwechselnd als zu- und abführendes. Dementsprechend sind auch keine Klappeneinrichtungen ausgebildet, wie wir sie bei den Wirbeltieren kennen. Das Blut selbst ist eine farblose Flüssigkeit, die bei vielen Formen gefärbte Zellen enthält, rote, gelbe, braune, blaue oder milchigweiße. Ob sie eine ähnliche Rolle für die Sauerstoffaufnahme spielen wie die roten Blutkörperchen der Wirbeltiere, wissen wir noch nicht.



Larve von Holozoa pileata *O. Schm.* E Einfuhröffnung, K Kiemendarm, M Mitteldarm, A Ausfuhröffnung, S Schwanz mit Chorda, H Haftapparat zum Festsetzen. Nach Bronn, „Klassen und Ordnungen usw.“, Leipzig 1882—93.

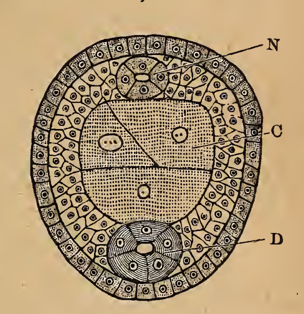
Das Nervensystem beschränkt sich bei den erwachsenen Manteltieren meist auf einen rundlichen, flachgedrückten Knoten (N), der auf der Rückenseite des Kiemendarms liegt, das sogenannte Ganglion. Von ihm aus geht eine verschieden große Zahl von Nerven an die einzelnen Organe heran. Sinnesorgane sind kaum entwickelt, allgemein nur Tast- und vielleicht Geschmacksorgane in der Umgebung der Einfuhröffnung.

Eigentliche Nieren fehlen den Manteltieren, doch besitzen sie in der Nähe des Darmes Zellhaufen, in deren Innerem Endprodukte des Stoffwechsels aufgespeichert werden. Ein Ausführungskanal fehlt ihnen jedoch. Die Geschlechtsorgane (G) liegen ebenfalls in der Nähe des Darmes, so daß sich dort ein dichter Eingeweideknäuel, der sogenannte Nucleus, bildet, der besonders bei den durchsichtigen Salpen durch seine lebhafte Färbung auffällt. Die Tiere sind durchweg zwitterig, männliche und weibliche Drüsen liegen dicht nebeneinander und entleeren ihre Produkte in die Kloakenhöhle. Die merkwürdige Art der Fortpflanzung, von der noch genauer zu sprechen sein wird, bedingt es, daß manche Tiere überhaupt keine Geschlechtsdrüsen ausbilden, die sogenannten Ammentiere.

Das ganze Tier, dessen Bau hier kurz beschrieben wurde, ist nun umhüllt von dem Mantel, der der ganzen Gruppe den Namen gegeben hat. Er bildet bei den festsitzenden Formen eine oft sehr dicke, lederartig zähe, mit Kalkkörperchen oder Fremdkörpern durchsetzte Schutzhülle und bei den freischwimmenden eine dünne, durchsichtige, manchmal zerfließliche Körperbedeckung. Dieser Mantel wird von den Zellen der Körperoberfläche ausgeschieden und ist merkwürdig dadurch, daß er in großen Mengen Tunizin enthält, einen Stoff, der

chemisch die allergrößte Ähnlichkeit mit Zellulose hat, dem Material, das die Zellwände der Pflanzen aufbaut. Besonders früher, als man Tiere und Pflanzen für gänzlich verschiedene Lebewesen hielt, machte diese Tatsache großen Eindruck; inzwischen haben wir einsehen gelernt, daß der Stoffwechsel in beiden Reichen von ähnlichen Gesetzen beherrscht wird, und kennen mancherlei Produkte, die in beiden in gleicher Weise vorkommen. Wenn der Mantel dünn ist, besteht er aus einfacher Zelluloseschicht, der dicke Mantel der Seescheiden wird später von zahlreichen einwandernden Zellen durchsetzt und von Blutgefäßen durchzogen.

Bei der Schilderung des Baues ist gar nicht von der Chorda dorsalis die Rede gewesen, die doch für alle Chordatiere von so großer Bedeutung sein sollte. Tatsächlich fehlt sie nun auch dem größten Teile der Manteltiere im erwachsenen Zustand. Darin liegt der Grund, daß man sich über ihre verwandtschaftlichen Beziehungen lange im unklaren geblieben ist und sie dem Kreise der Weichtiere eingeordnet hat. Erst durch die Forschungen des berühmten russischen Zoologen Kowalewsky (1866) wurde über dies dunkle Gebiet Licht verbreitet. Kowalewsky fand nämlich, daß aus den Eiern fast aller Manteltiere Geschöpfe hervorgehen, die ein Nervenrohr und eine Chorda besitzen. Ihr Körper ist langgestreckt und läuft in einen mächtigen Ruderschwanz aus, wie dies die Abbildungen auf S. 4 und 5 zeigen. Mit diesem Ruderschwanze schwimmen die Larven aller Manteltiere, auch der festsitzenden Seescheiden, eine Zeitlang umher. Dann wird er zurückgebildet, und mit ihm schwindet die Chorda; vom Nervenrohr, das eine hohe Ausbildung erreicht und Gesichts- und Gehörorgan ausgebildet hatte, bleibt nur der Ganglienknoten übrig. Nur bei den Appendikularien bleibt dieser Schwanz und mit ihm die Chorda das ganze Leben über erhalten, sie bleiben also dem Typus eines Chordatieres am ähnlichsten. Bei den anderen Gruppen werden aber gerade diese charakteristischen Organe in Anpassung an eine ganz besondere Lebensweise zurückgebildet. Man hat daher schon seit langem die Ansicht geäußert, daß diese Manteltiere einen eigenartigen Seitenzweig der Chordatengruppe darstellen, der in den wichtigsten Charakteren degeneriert und dem Hauptstamme gänzlich unähnlich geworden ist.



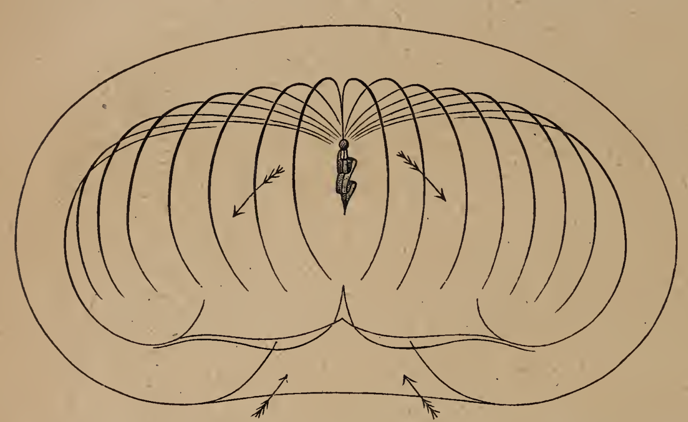
Halbschematischer Querschnitt durch die Schwanzanlage eines Holozoa-Embryos. N Neuralrohr, C Chorda, D Darm. Nach Bronn, „Klassen und Ordnungen usw.“, Leipzig 1882—93.

Erste Ordnung:

Geschwänzte Manteltiere (Copelata).

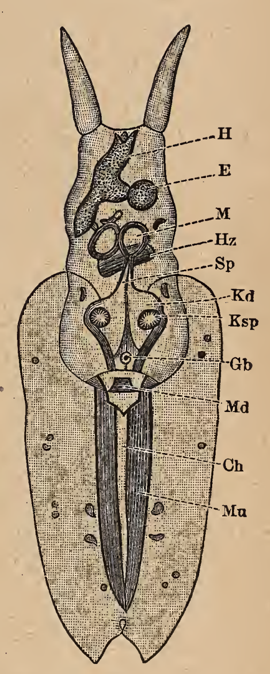
Die Geschwänzten Manteltiere oder Appendikularien (Copelata) tragen ihre verschiedenen Namen nach dem bezeichnenden Besitz eines Ruderschwanzes. Dieser ist lang, ziemlich breit und nach hinten zugespitzt, von rechts nach links stark abgeplattet. Davor liegt der viel kürzere und gedrungene Rumpf, mit platter Bauchseite und hochgewölbtem Rücken, der manchmal in der Mitte dachfirstartig zugeschärft ist, so daß der ganze Rumpf im Querschnitt dreieckig erscheint. Der Schwanz ist im Verhältnis zum Rumpf um 90° gedreht, so daß seine Rückenseite nach rechts, die Bauchseite nach links sieht. Der Schwanz wird zudem meist nicht nach hinten ausgestreckt, sondern nach vorn und unten umgeschlagen, so daß seine breite Seitenfläche dem Bauche des Tieres dicht anliegt. Im Rumpf finden sich alle wichtigen Organe: der Darm, dessen Kiemensack nur zwei Kiemenspalten besitzt, die nicht in eine Kloakenhöhle, sondern unmittelbar nach außen münden, das Herz und die zwitterigen

Geschlechtsdrüsen. Der Schwanz enthält nur den elastischen Chordastab und zu beiden Seiten starke Muskeln, die ihn zu kräftigen, lebhaft peitschenden Bewegungen befähigen, während dem Rumpfe Muskeln fast völlig fehlen. Außerdem befindet sich im Schwanze noch der langgestreckte Nervenstrang, der bis in den Rumpf hineinreicht und dort über dem Kiemendarm eine besondere Anschwellung zeigt, die dem Ganglion der übrigen Manteltiere entspricht. Neben diesem Ganglion liegt ein besonderes Sinnesorgan, das als Gehörbläschen oder Otozyste bezeichnet wird, aber mit dem Hören wohl kaum etwas zu tun hat. Das blasenartige Gebilde hat in seinem Inneren feine Wimpern, denen eine Kalkkugel aufliegt. Es dient jedenfalls dem Gleichgewichtssinn: je nach der Lage des Tieres im Wasser wird die Kalkkugel, der Statolith, auf verschiedene Wimperzellen drücken, und diese werden mit Hilfe von Nervenfasern, die von ihnen ausgehen, diesen Reiz an das Ganglion weitergeben, von wo aus dann entsprechend die Muskeln des Ruderschwanzes erregt werden. Andere Sinnesorgane fehlen den Appendikularien bis auf einzelne Zellen, die auf der Körperoberfläche und im Anfang des Schlundes stehen und jedenfalls als Tast- und Geschmacksorgane wirken.


Kowalevskia tenuis *Fol* im Gehäuse. Dreifache natürliche Größe. Nach Bronn, „Klassen und Ordnungen usw.", Leipzig 1882—93. Die Pfeile geben die Richtung des Wasserstromes an.

Das Interessanteste an den Appendikularien ist die Beschaffenheit des Mantels. Er ist nicht, wie bei den anderen Manteltieren, zäh und fest, sondern ganz weich und wenig widerstandsfähig. Er bleibt nicht fest mit der Haut des Tieres verbunden, sondern bald nach seiner Bildung tritt Wasser in ihn ein und hebt ihn zu einer Blase oder einem Gehäuse ab, das an Umfang das Tier, das ihn gebildet, um ein Vielfaches übertrifft. Kowalevskia z. B., deren Rumpf nur etwa 1 mm lang ist, hat ein Gehäuse von 35 mm Durchmesser. Im Inneren des Hauses schwebt dann die Appendikularie, nur mit dem Munde daran befestigt, und treibt es durch Schläge des Schwanzes langsam durchs Wasser. Zweifellos dient dieser merkwürdige Apparat als Schutzorgan. Das Tier vermag nämlich, wenn das Gehäuse ergriffen wird, sich mit einem blitzschnellen Ruck davon loszureißen und zu flüchten, während dem Verfolger nur das leere Haus zur Beute fällt. Besondere bunte Färbungen und Fortsätze dienen jedenfalls dazu, die Aufmerksamkeit vorwiegend auf das Gehäuse zu lenken. Weit wichtiger aber ist sicherlich dessen Rolle beim Nahrungserwerb. Durch die Untersuchungen von Lohmann wissen wir nämlich, daß im Inneren des Gehäuses ein komplizierter Fangapparat aufgehängt ist. Das Wasser tritt durch eine Öffnung ins Innere ein und wird von den Bewegungen des Schwanzes durch einen Filterapparat getrieben, der alle kleinen Organismen zurückhält. Diese sammeln sich in einer Rinne dicht vor dem Munde der Appendikularie an, und von Zeit zu Zeit schluckt das Tier den Nahrungsbrei in den Schlund ein. Infolge dieser Einrichtung sind im Inneren des Kiemendarms besondere Apparate zum Festhalten der Nahrung überflüssig geworden, demgemäß ist der Endostyl viel weniger ausgebildet als bei den übrigen Manteltieren.

Die Nahrung, welche eine Appendikularie auf diese Art aus dem Meerwasser herausfiltriert, besteht aus den allerkleinsten Organismen, die eine Länge von wenigen Tausendstel Millimeter besitzen. Sie sind so klein, daß sie unsere feinsten Netze ungehindert passieren und daher bei den gewöhnlichen Fangmethoden nie erbeutet werden. Für ihre Kenntnis sind die Gehäuse der Appendikularien höchst bedeutungsvoll geworden, denn sie stellen Filter dar, in denen gerade diese kleinsten Organismen, und nur diese, in der schonendsten und vollständigsten Weise zurückgehalten werden. Ein solches Gehäuse enthält beim Fang Tausende von Lebewesen. Man hat nun berechnet, daß die Appendikularien bei ihrer Kleinheit und langsamen Bewegung nur ganz geringe Wassermengen filtrieren können, die größten etwa 25 ccm in der Stunde. Wenn sie trotzdem Tausende von Individuen enthalten, so muß das Wasser außerordentlich reich an diesem sogenannten Zwergplankton oder Nannoplankton sein. Durch diese Überlegungen ist man darauf geführt worden, Wasserproben zu zentrifugieren, und hat tatsächlich einen Reichtum an kleinsten Organismen, vorwiegend einzelligen Pflanzen, gefunden, von dem man sich früher nichts hätte träumen lassen. Dieses Nannoplankton, das sich zudem sehr schnell durch Teilung vermehrt, stellt jedenfalls eine der wichtigsten Nahrungsquellen für die höheren Meerestiere dar, und die Erkenntnis seiner Bedeutung verdanken wir den unscheinbaren Gehäusen der Appendikularien.

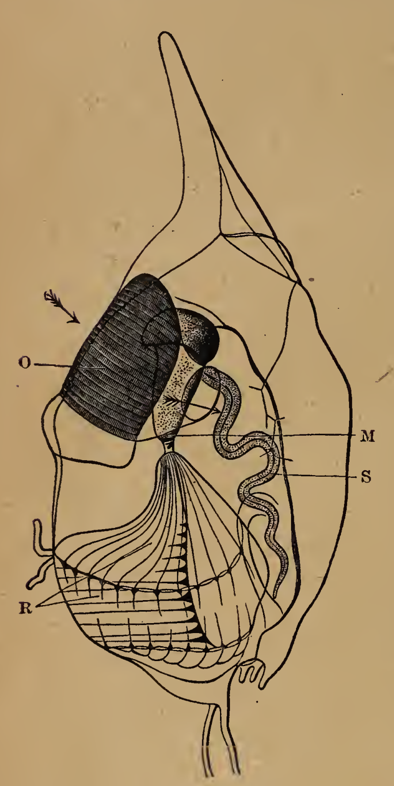


Rückseite von Fritillaria pellucida *Busch.* 20fache natürliche Größe. Nach Bronn, „Klassen und Ordnungen usw." Leipzig 1882—93. Erklärung im Text, S. 9.

Da, wie erwähnt, die Tiere bei der geringsten Gefahr die Gehäuse verlassen, so müssen sie die Fähigkeit besitzen, jederzeit neue zu bauen. Tatsächlich beobachtet man auch, wenn man Appendikularien fängt, wobei sie natürlich alle aus ihren Häusern flüchten, wie sie binnen wenigen Stunden andere herstellen. Dies geschieht mit Hilfe großer Hautzellen hauptsächlich am Vorderende, welche die Mantelsubstanz mit allen den Fäden und Schlingen des Fangapparates in regelmäßiger Anordnung absondern. Auch wenn das Tier nicht gestört wird, erneuert es das Gehäuse öfters, weil der feine Filterapparat sich bald verstopft. Man kann sagen, daß im Durchschnitt jede Appendikularie mehrmals im Laufe eines Tages ihren Fangapparat wechselt. Die leeren Häuser, die bei den größten Arten faustgroß werden, treiben dann im Wasser umher, werden vielleicht noch eine Zeitlang von anderen Tieren, besonders Krebsen, als Zufluchtsstätte benutzt, gehen aber sehr bald zugrunde, da sie aus ganz weichem, zerfließlichem Stoff errichtet wurden. Eine so seltsame Art des Nahrungserwerbs kennen wir in der ganzen Tierreihe nicht wieder. Die Appendikularien sind durchweg kleine Tiere; die größte von der Deutschen Tiefsee-Expedition aufgefundene Form, Bathochordaeus charon *Chun*, eine Bewohnerin der Tiefsee, erreicht $8^1/_2$ cm Gesamtlänge, die meisten sind nur wenige Millimeter groß. Trotzdem spielen sie im Haushalt des Meeres eine große Rolle, da sie oft in ungeheuren Schwärmen auftreten. So wurden sie schon von den französischen Weltumseglern der „Astrolabe", Quoy und Gaimard, 1827 an der südafrikanischen Küste so massenhaft beobachtet, daß das Meer weithin braun und rot gefärbt erschien. Auch in unseren Meeren treten sie oft in großen Schwärmen auf. Hensen berechnete, daß bei einem Fang am 23. August 1883 in der Ostsee 10 cbm Wasser 50118 Appendikularien enthielten. Sie stellen also an Masse einen recht großen

Prozentsatz der Meeresbewohner und sind als Nahrung für größere Tiere sehr wichtig, z. B. werden sie in den nordischen Meeren einen großen Bestandteil der Walfischnahrung bilden.

Ihr Vorkommen ist in allen Meeren beobachtet, im freien Ozean wie an den Küsten, obwohl es scheint, daß für die meisten Arten das freie Meer günstigere Bedingungen bietet, wahrscheinlich weil das Wasser dort weniger Schlammteile enthält, die den Filterapparat verstopfen. Im allgemeinen leben sie dicht an der Wasseroberfläche, in Tiefen bis zu höchstens 100 m, doch gibt es auch einige Arten, die in die Tiefe von mehreren tausend Metern hinabsteigen. Da ihre Nahrung, die einzelligen Pflanzen, nur in der Lichtzone gedeihen können, ist es ohne weiteres klar, daß sie dort am häufigsten zu finden sind. Denn ihre Bewegungsmöglichkeit ist sehr gering. Lohmann hat berechnet, daß eine große Oikopleura mindestens 2½ Stunden braucht, um 100 m aufzusteigen, und mindestens 4 Stunden, um die gleiche Strecke zu sinken. Für die anderen Formen sind die Zahlen noch wesentlich größer. Solange die Tiere im Gehäuse sind, ist die Bewegung überhaupt sehr gering, da der Schwanz nur benutzt wird, um Nahrungswasser in den Filterapparat zu strudeln, und nur beim freien Umherschwimmen wird der Ruderapparat eigentlich zur Fortbewegung gebraucht. Auch dann, wie man sehr gut an frisch gefangenen Tieren beobachten kann, folgt auf einige heftige Ruderschläge ein Stillstand, während dessen das Tier langsam sinkt, um sich mit ein paar neuen Schlägen wieder weiterzuschnellen. Eine ausgiebige gleichmäßige Bewegung fehlt also so gut wie ganz, und die Appendikularien sind für ihre Ortsbewegung wie die übrigen sogenannten Planktontiere auf die Meeresströmungen angewiesen.



Oikopleura albicans *Leuck.*, Seitenansicht des Gehäuses mit Tier. Dreifache natürliche Größe. O Öffnung des Gehäuses, mit Siebplatte, R Reusenapparat, M Mundöffnung, S Schwanz. Die Pfeile deuten die Richtung des Wasserstromes an. Aus „Verh. der D. Z. G.“, nach H. Lohmann.

Wie viele Bewohner der offenen See, sind unsere Tiere am größten Teil ihres Körpers farblos und glasklar durchsichtig, manche in so hohem Maße, daß man sie trotz genauen Zusehens kaum bemerkt. Lebhaft gefärbt ist oft der Eingeweideknäuel, leuchtend rot, braun oder gelb, seltener sind Teile des Darmes blau gefärbt.

Appendikularien in der Gefangenschaft zu halten, ist nicht leicht; nur wenn sie sehr vorsichtig geschöpft und in große Gefäße mit frischem Seewasser gebracht werden, in denen ein dicht unter der Oberfläche ausgespanntes feines Netz sie verhindert, mit der Luft in Berührung zu kommen, lassen sie sich einige Tage beobachten. Sie lassen sich dann auch, wenn sie beim Fange geschlechtsreif waren, zur Fortpflanzung bringen. Die Eier werden einfach ins Wasser entleert und entwickeln sich dort in wenigen Tagen bis zu geschwänzten Larven.

Die Tiere sind, wie erwähnt, Zwitter, es tritt aber bei den meisten keine Selbstbefruchtung ein, da die Samenzellen vor den Eiern reifen. Es müssen also die Eier nach ihrer Entleerung im Wasser von fremdem Samen befruchtet werden. Die Geschlechtsreife tritt nur zu bestimmten Zeiten ein, für die Formen unserer Breiten anscheinend stets in den

Wintermonaten. Wahrscheinlich hängt damit zusammen, daß die großen Schwärme auch nur periodisch beobachtet werden. Über die Lebensdauer ist Sicheres nicht bekannt, wahrscheinlich wird sie für die Arten mit einer Geschlechtsperiode ein Jahr betragen, die großen Tiefseeformen werden möglicherweise älter.

Die Ordnung der Appendikularien umfaßt nur wenige Gattungen und Arten, die sich auf zwei Familien verteilen.

Die **Kowalewskien (Kowalevskidae)** sind ausgezeichnet durch die Rückbildung des Endostyls und völligen Mangel des Herzens. Unsere Abbildung, S. 6, welche die bekannteste Art, Kowalevskia tenuis *Fol*, darstellt, zeigt das winzige Tier mit seinem breiten, bandförmigen Schwanz im Inneren des verhältnismäßig riesenhaften Gehäuses. Unten befindet sich die Öffnung, durch welche das Wasser hereingestrudelt wird, und ringsum sehen wir Falten ins Innere vorspringen, an denen sich die Nahrungsorganismen fangen, um dem Munde zugeführt zu werden. Es ist also in dieser Familie der Filterapparat erst sehr unvollkommen entwickelt. Die Tiere sind aus dem Mittelländischen Meere und dem Atlantischen Ozean bekannt.

*

Die weitaus größte Artenzahl gehört in die Familie der **Appendicularidae.** Es sind zum Teil größere Tiere mit Endostyl und Herz.

Als Vertreter ist S. 7 Fritillaria pellucida *Busch* abgebildet, eine Art, bei der der Schwanz im Verhältnis zum Rumpf sehr kurz und breit ist. Die Abbildung zeigt sehr gut die merkwürdige Stellung von Rumpf und Schwanz zueinander, das Hinterende des Rumpfes ist nach oben, der Mund abwärts gerichtet, während der Schwanz umgekehrt liegt. Man erkennt am oberen Ende des Rumpfes, dem zwei hörnerartige Verlängerungen ansitzen, die zwitterigen Geschlechtsorgane, links den T-förmigen Hoden (H), rechts den runden Eierstock (E). Darunter folgt der Darm mit erweitertem Magenabschnitt (M), hinter dem das Herz (Hz) als quergestellter Sack zu erkennen ist. Der Magen ist mit dem Kiemendarm (Kd) durch eine enge Speiseröhre (Sp) verbunden. Zu beiden Seiten des Kiemendarmes öffnet sich je eine große runde Kiemenspalte (Ksp) unmittelbar nach außen. Der Mitte des Kiemendarmes aufliegend sehen wir das Gehörbläschen (Gb), darunter die von drei Hautlappen umstellte Mundöffnung (Md). Der Schwanz enthält im Inneren die Chorda dorsalis (Ch), daneben je einen Streifen von Muskelfasern (Mu), welche die peitschenden Bewegungen ausführen.

Die Abbildung von Oikopleura albicans *Leuck.* (S. 8) soll eine Vorstellung von dem komplizierten Bau des Gehäuses bei dieser Art geben. Durch die großen Öffnungen über dem Rumpf des Tieres tritt das Wasser in das Gehäuse ein. Jene sind mit Gittern versehen, welche zu große Organismen von vornherein zurückhalten. Im Inneren des Gehäuses sitzt das Tier und treibt mit seinem Schwanz das eintretende Wasser durch den fächerförmigen Filterapparat, an dessen Spitze es mit der Mundöffnung festsitzt, um die angesammelte Nahrung abzusaugen. Das filtrierte Wasser strömt dann nach hinten ab. Die Oikopleura-Arten sind die größten Oberflächenformen unter den Appendikularien; die hier abgebildete Art erreicht eine Rumpflänge von ½ cm.

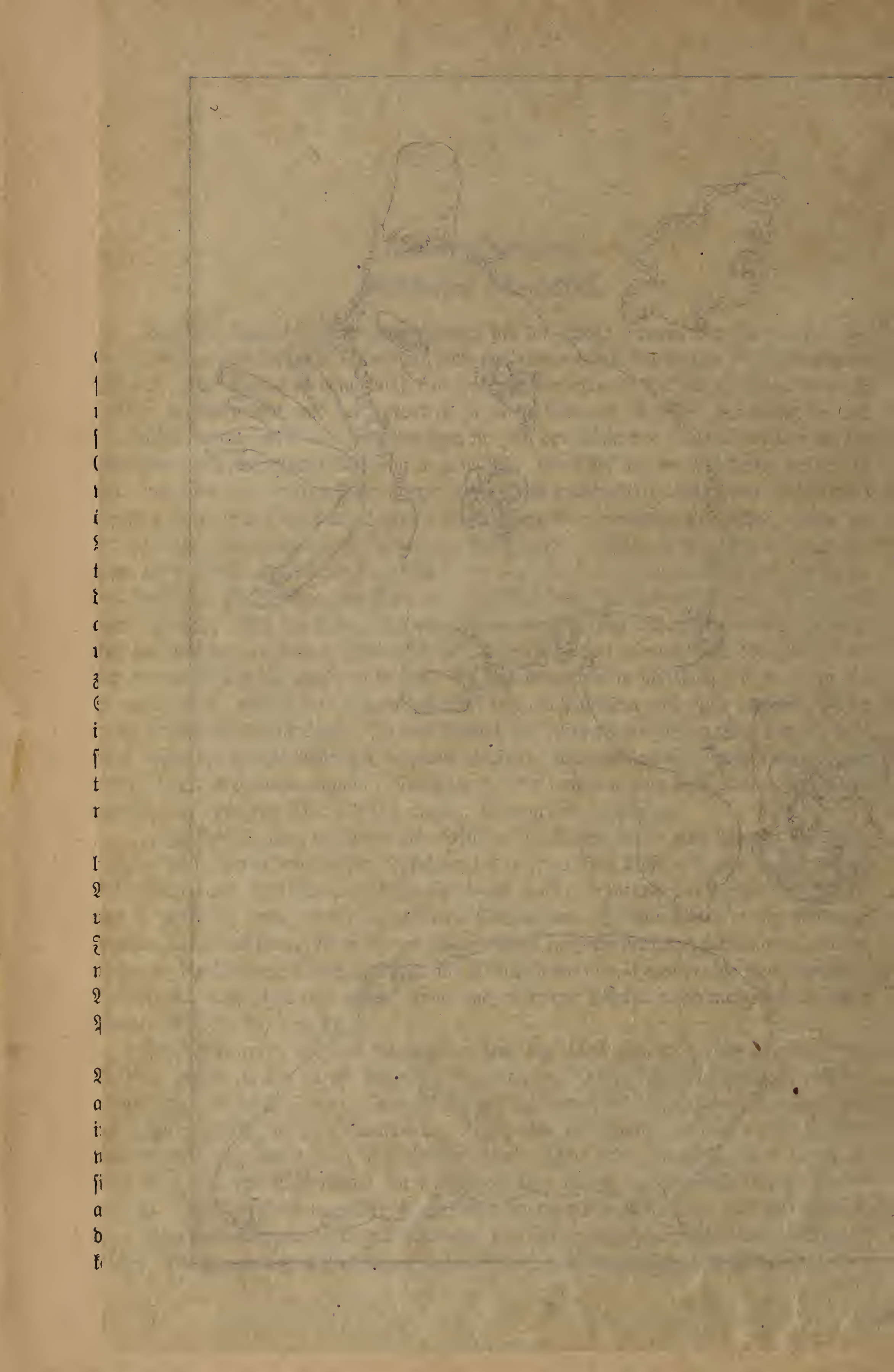
Zweite Ordnung:
Seescheiden (Ascidia).

Von den Appendikularien unterscheidet sich die größte Gruppe der Manteltiere, die Seescheiden oder Aszidien (Ascidia), ohne weiteres dadurch, daß letztere am Meeresboden festsitzen. Ihre Gestalt ist demgemäß eine vollkommen andere. Der Ruderschwanz ist ganz und gar verschwunden, und der Körper ist zu einem Schlauch oder Sack geworden, der mit seinem Hinterende am Boden festgewachsen ist. An der Spitze des Schlauches sehen wir die Einfuhröffnung, die Ausfuhröffnung liegt seitlich. Ein Blick auf die Abbildung auf S. 15 wird uns über den inneren Bau unserer Tiere leicht unterrichten. Wir sehen die Einfuhröffnung, darin eine Anzahl von kurzen Tentakeln, auf denen Sinneszellen stehen, welche die Beschaffenheit des eingesogenen Wassers zu prüfen haben. Weiter gelangen wir in den mächtigen Kiemendarm und finden seine Wand von zahlreichen Spalten durchbrochen, durch die das Wasser in die Peribranchialhöhle und schließlich durch die Ausfuhröffnung wieder nach außen gelangt. Auf der linken Seite des Kiemendarms liegt der rinnenförmige Endostyl und vor ihm der sogenannte Flimmerbogen, eine Reihe von wimpertragenden Zellen, die zur Fortbewegung der Nahrung dienen. An den Kiemendarm schließt sich nach hinten die Speiseröhre an, die sich zum Magen erweitert und als Enddarm nach vorn umbiegt, wo sie in die Kloakenhöhle einmündet. In dem Winkel, der durch die Umbiegung des Darmes entsteht, liegen die Geschlechtsdrüsen, daneben das Herz. Ganz oben neben der Einfuhröffnung treffen wir das Nervenganglion. Das Ganze wird umgeben von dem breiten Zellulosemantel, mit dem das Tier sich fest an den Untergrund anschmiegt.

In großen Scharen bevölkern diese Aszidien die Küstengebiete aller Meere. Mit Vorliebe halten sie sich in den obersten Schichten, bis zu etwa 25 m Tiefe, auf; eine ganze Anzahl Arten steigen aber bis 100 m und noch weiter herab, auch vom Grunde der Tiefsee, bis zu 5000 und mehr Meter, kennen wir noch zahlreiche Seescheiden. Sie haben dann oft merkwürdige Formen, besonders häufig einen langen, dünnen Stiel, auf dem der kurze, gedrungene, manchmal ganz durchsichtige Körper sitzt (vgl. die Abbildungen von Hypobythius und Culeolus). Andere sind ganz platt und haben einen aus mehreren Stücken zusammengesetzten festen Panzer (Abb. S. 11, Fig. 2).

Der Untergrund, auf dem sich Aszidien festsetzen, kann ziemlich verschieden sein. Mit Vorliebe heften sie sich an die Unterseite von Steinen, andere besiedeln Pflanzen, wieder andere leben im losen Sande. Dem Beobachter erscheinen die Seescheiden als äußerst uninteressante, stumpfsinnige Organismen. Irgendeine Bewegung läßt sich an ihnen nicht wahrnehmen, nur wenn man dem Wasser etwas Tusche oder Karminkörnchen zusetzt, so sieht man, wie ein Wasserstrom zur Einfuhröffnung hinein, zur Ausfuhröffnung wieder austritt. Sind die Tiere ungestört, so entfalten sich die Körperöffnungen weit und gleichen dann schön geschwungenen und zart gefärbten, rosa oder weißlich durchscheinenden Blumenkelchen. Bei der geringsten Berührung, besonders der sehr empfindlichen Randlappen, ziehen

1) Phallusiopsis mammillata *Cuv.* — 2) Microcosmus microcosmus *Cuv.* — 3) Ciona intestinalis *L.* — 4) Pyura papillosa *L.* — 5) Polycyclus renieri *Lam.* — 6) Botrylloides rubrum *Edw.*





Seescheiden (Aszidien).

sie sich jedoch ganz zusammen, und man muß dann oft stundenlang warten, ehe sich das Tier in ganzer Schönheit wieder zu zeigen bereit ist. Während sie meist zu ihrem Wohlbefinden freies Wasser bedürfen, dauern eine Anzahl von ihnen gut in der Gefangenschaft aus. Eines der anziehendsten Becken im Aquarium der Zoologischen Station in Neapel ist das mit den großen Aszidien, namentlich der weißlich durchscheinenden Phallusiopsis mammillata, wie sie unsere Farbentafel zeigt. Auch der sonst so häßliche, lederartige, mit allem möglichen Getier besiedelte Microcosmus microcosmus hat im ausgestreckten Zustande so feine zartrote Färbung, daß man ihn mit Vergnügen ansieht.

Nach einer bestimmten Zeit, die für die einzelnen Arten und Gegenden, je nach der Temperatur des Wassers, verschieden ist, werden

Tiefseeaszidien: 1 Hypobythius calycodes *Mos.*, von der Bauchseite gesehen, 1/4 nat. Gr.; 2 Cheliosoma maclayanum *Brod. et Sow.*, zweif. nat. Gr.; 3 Culeolus perlucidus *Herdm.*, nat. Gr. 1 u. 2 nach Bronn, „Klassen und Ordnungen usw.", Leipzig 1882—93.

unsere Tiere fortpflanzungsfähig. In Triest dauert es nach den Angaben Seeligers für die meisten Arten etwa 1 Jahr, während im Neapeler Aquarium Ciona intestinalis schon nach 4—5 Monaten reif gefunden wurde. Die Tiere sind zwitterig, beide Arten von Geschlechtszellen reifen annähernd zur gleichen Zeit, oft die Eier etwas eher als die Samenzellen. Es wäre also Gelegenheit für Selbstbefruchtung gegeben, trotzdem scheint diese nur eine geringe Rolle zu spielen. Der amerikanische Forscher Castle hat Versuche mit Ciona angestellt. Er setzte je zehn reife Tiere isoliert in Gläser, zehn andere paarweise. Alle Tiere warfen regelmäßig jeden Morgen kurz vor Tagesanbruch Geschlechtsprodukte aus — diese Gebundenheit an bestimmte Stunden scheint für viele Aszidien charakteristisch zu sein —, aber während sich bei den Paaren im Durchschnitt 94 Prozent aller Eier entwickelten, waren es bei den Einzeltieren nur 4,8 Prozent, ein unvergleichlich viel geringerer Teil. Es scheint also, daß der Samen des gleichen Tieres eine nur geringe Befruchtungskraft besitzt, aus welchen Gründen, sind wir einstweilen gar nicht imstande zu sagen.

In vielen Fällen werden die Geschlechtszellen einfach ins Wasser entleert und entwickeln

sich dort, in anderen bleiben die Eier im Peribranchialraum zurück und werden von Samenzellen befruchtet, die mit dem Atemwasser eindringen. Man findet dann oft die ganzen Peribranchialhöhlen mit sich entwickelnden Eiern und Larven angefüllt, vielfach, besonders bei den Synaszidien, bilden sich auch besondere Bruträume, Aussackungen der Kloakenhöhle in den Mantel, in denen sich die Entwickelung vollzieht. Das Ergebnis dieser Entwickelung, die in durchschnittlich 1—3 Tagen abläuft, ist eine Larve, die mit der ausgewachsenen Seescheide nur geringe Ähnlichkeit hat. Sie gleicht vielmehr einer Appendikularie, denn wie diese besitzt sie einen kräftigen Ruderschwanz, der von der Chorda durchzogen wird. Darüber finden wir das Nervenrohr, darunter einen Strang von Darmzellen, rechts und links liegen Muskelzellen, wie es die Querschnitte auf S. 3 und 5 zeigen. Wir haben also die typische Form eines Chordatieres hier nur in der Larve vor uns. Diese Larve, die für eine freischwimmende Lebensweise bestimmt ist, beweist das ferner noch dadurch, daß sich an ihrem Nervenstrang Sinnesorgane ausbilden, einmal das Gehörbläschen oder statische Organ, wie wir es schon von den Appendikularien kennen, und daneben eine Art Auge mit Netzhaut und einer durchsichtigen Linse. Dieses Auge, das im Nervenrohr selbst liegt, ist zweifellos nicht fähig, deutliche Bilder der Umgebung zu liefern, sondern vermag höchstens den Eindruck von Bewegungen und Unterschiede in der Helligkeit zu vermitteln. Die Larve führt ihr freibewegliches Dasein nur ganz kurze Zeit, oft nur wenige Stunden. Dann sucht sie den Meeresboden auf und setzt sich dort mit Hilfe eines besonderen Haftapparates fest (vgl. Abb. S. 4). Dieser besteht aus mehreren Papillen am vorderen Körperende, die in eine Art Saugnapf auslaufen, und deren Drüsenzellen ein klebriges Sekret liefern. Mit ihnen verankern sich die Larven am Grunde, der Ruderschwanz wird eingezogen und aufgelöst, und mit dem weiteren Wachstum verschiebt sich das Tier so, daß die Einfuhröffnung, die zunächst gegen die Unterlage hin gerichtet ist, in die Stellung des erwachsenen Tieres übergeht.

Zu dieser geschlechtlichen Fortpflanzung tritt nun bei vielen Aszidien, wie schon erwähnt, eine Vermehrung durch Knospung. Während die Reifung der Geschlechtsprodukte nur zu bestimmten Jahreszeiten erfolgt und die ausschwärmenden Larven für die Verbreitung der Art sorgen, geht die Knospung fortdauernd vor sich und führt zur Bildung einer Kolonie oder eines Tierstockes. Die neuen Tiere können auf verschiedene Weise entstehen, entweder an langen Ausläufern, den Stolonen, wie es unser Bild von Clavelina, S. 15, zeigt, oder die Knospen gehen unmittelbar aus dem Körper des Muttertieres hervor. Dieses Verhalten gilt für die Synaszidien im allgemeinen, und es entstehen dadurch Tierstöcke, wie sie unsere Farbentafel von Botrylloides und Polycyclus zeigt. Das Wachstum ist bei diesen Formen ein ganz gesetzmäßiges. Die junge Larve erzeugt sofort nach ihrer Festsetzung, manchmal sogar schon während sie noch umherschwimmt, an ihrem Kiemensack zwei Knospen. Diese bringen ihrerseits wieder je zwei Tochtertiere hervor, in der nächsten Generation werden es acht usw. Die Kolonie breitet sich auf diese Weise etwa kreisförmig aus. Die Einzeltiere erhalten dabei jedes eine eigene Einfuhröffnung, die Ausfuhröffnungen dagegen münden in einen gemeinsamen Kloakalraum. Man bezeichnet eine solche Gruppe als ein System. Beim weiteren Wachstum rücken dann einige Individuen aus Platzmangel von dieser gemeinsamen Höhle ab und gruppieren sich um ein neues Zentrum, es entsteht ein zweites System usw. In dem Maße, wie die neuen Generationen sich bilden, sterben die alten ab; ihre Substanz geht aber nicht verloren, sondern wird eingeschmolzen und zur Ernährung der Knospen verwendet. Jede einzelne Generation hat dabei nur ein Leben von wenigen Tagen, höchstens Wochen. Sie bleiben dabei auch sehr klein, wenige Millimeter groß, während die einzeln

lebenden Seescheiden relativ beträchtliche Größe erlangen können; Ascopera gigantea erreicht 30 cm Länge bei 15 cm Breite.

Über Lebensweise, Bau und Vermehrung dieser zusammengesetzten Aszidien hat A. Giard sehr schöne und ausgedehnte Beobachtungen an der Küste des nördlichen und westlichen Frankreichs angestellt. Ihre Kolonien trifft man vorzugsweise an Stellen, wo sie der Sonne nicht unmittelbar ausgesetzt sind, an der Unterfläche von Steinen und überhängenden Felsen, zwischen Tang und Seegras, in leeren Schneckenhäusern und Muschelschalen. Da aber gehören sie zu den gemeinsten Vorkommnissen, durch bläuliche, gelbliche oder rötliche Färbung in die Augen fallend. Am häufigsten sind sie in der Küstenzone an und unmittelbar unter dem Wasserspiegel. Gewisse Arten siedeln sich in größerer Tiefe, von etwa 40—60 m, an; zu den eigentlichen Tiefseetieren gehören sie nicht. Das Aussehen der Stöcke ist oft sehr abhängig von dem Orte und der Beschaffenheit der Unterlage. So nimmt, nach Giard, das Amarucium densum, auf Seegras angesiedelt, die Gestalt eines Pilzes mit kurzem Stiele an, während es am Felsen eine bloße Kruste bildet. Manche Kolonien, wie die nebenstehend abgebildete Sycozoa tenuicaulis *Herdm.*, erhalten durch die langen Stiele ein eigenartiges Gepräge.



Sycozoa tenuicaulis *Herdm.*

Bei manchen Arten sind die Knospen, die für die Überwinterung bestimmt sind, besonders reich an Nährstoffen, oder in ihrer Nähe werden eigene Reservestofflager angehäuft. Die Knospen können im Herbst beginnen, sich zu entwickeln, stehen dann im Winter still und werden erst im Frühjahr zum fertigen Tier. Bei Botrylloides geschieht etwas ähnliches im Sommer. Es wird die ursprüngliche Kolonie rückgebildet, dafür wächst aber aus ihr ein besonders gefärbter Lappen heraus, in dem später Knospen auftreten.

Die Lebensdauer der Kolonien kann sich, wie hieraus hervorgeht, über mehrere Jahre erstrecken, während die Einzeltiere nur sehr kurzlebig sind. Bei den einzeln lebenden Seescheiden, den Monaszidien, ist dagegen die Lebenszeit wesentlich länger, in manchen Fällen beträgt sie wahrscheinlich mehrere Jahre.

Natürlich werden die weichen, wehrlosen Aszidien von einer ganzen Anzahl von Feinden heimgesucht. Vor allem sind es einige Nacktschnecken, welche auf und von den Synaszidienkolonien leben, in überraschender Weise ahmen sie dabei Farbe und Form ihrer Opfer nach und können so selbst einem aufmerksamen Beobachter entgehen. Auch Krebse und Fische, selbst

Seeschildkröten weiden gelegentlich die Aszidienrasen ab. In anderer Weise schädigen manche Würmer die Kolonien dadurch, daß sie sich in diese einbohren und ihre Gänge und Röhren darin anlegen. Daß auch der Mensch unter den Feinden nicht fehlt, haben wir in der Einleitung zu diesem Kapitel gesehen, doch sind es nur wenige der großen Monaszidien, deren Eingeweide von ihm verspeist werden. Neben diesen Feinden gibt es noch eine große Anzahl Tiere, besonders kleine Krebse, die den Kiemendarm der Aszidien als Wohnstätte benutzen und sich dort ihren Teil von der hereingestrudelten Nahrung aneignen. Selbst eine Krabbe, Pinnotheres, die sonst besonders in Muscheln sich aufhält, ist gelegentlich in Aszidien gefunden worden. Diese Tiere bringen ihren Wirten aber weiter keinen Schaden, außer daß sie ihnen etwas Nahrung wegnehmen, sie fallen also mehr unter den Begriff der Parasiten oder Mitesser als der eigentlichen Feinde.

Besondere Verteidigungsmaßregeln stehen unseren Tieren nicht zu Gebote. Die größeren sind ziemlich gut geschützt durch ihren sehr festen Mantel, zum Teil wahrscheinlich auch durch abstoßenden Geruch und Geschmack. Außerdem sind sie oft gut maskiert, dadurch, daß sich auf ihnen eine Unmenge von Pflanzen und Tieren ansiedelt, wie unsere Farbentafel das sehr hübsch von Microcosmus zeigt.

Selbst starke Schädigung durch ihre Feinde kann aber den Aszidien kaum gefährlich werden. Denn neben der Knospung, die in kurzer Zeit viele neue Individuen hervorbringt, besitzen sie in hohem Maße die Fähigkeit der Regeneration, d. h. das Vermögen, verloren gegangene Körperteile zu ersetzen. Man kann ihnen die schwersten Verletzungen beibringen, z. B. den ganzen Vorderkörper entfernen, er wird von den Organen des Hinterleibes in kurzer Zeit völlig ausgebildet. Bei manchen Arten, den Didemniden, werden im Herbst regelmäßig die Kiemensäcke rückgebildet und im Frühjahr wieder ersetzt.

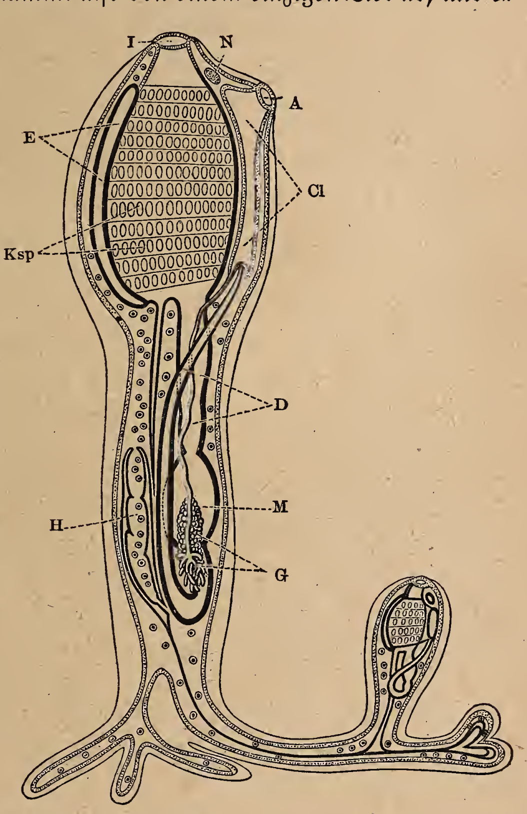
Von Aszidien kennt die moderne Systematik über 100 Gattungen mit gegen 1000 Arten. Von unseren biologischen Gesichtspunkten aus werden wir am besten tun, drei Gruppen zu bilden, nämlich 1) die einzeln lebenden Monaszidien, 2) die sozialen Formen, deren Einzeltiere durch Ausläufer, Stolonen, miteinander in Verbindung stehen, und 3) die Synaszidien, bei denen durch Knospung enggedrängte Systeme entstehen.

Von den Monaszidien finden wir auf unserer Farbentafel (bei S. 10) eine ganze Anzahl Vertreter abgebildet. Phallusiopsis mammillata *Cuv.* ist eine der größten und schönsten Arten aus dem Mittelmeer. Dort lebt sie in geringer Tiefe in großen Mengen auf felsigem Grunde, so daß man sicher sein kann, bei Schleppnetzzügen einige herauf zu bekommen. Sie erreicht jedenfalls ein Alter von mehreren Jahren. Die Lederaszidie, Microcosmus microcosmus *Cuv.*, verdankt ihren deutschen Namen der eigenartigen zäh-elastischen Beschaffenheit ihres Mantels. Den lateinischen rechtfertigt ein Blick auf unser Bild; es ist tatsächlich eine kleine Welt, die auf ihr lebt, Seepocken, Würmer, Polypenstöcke und eine Menge von Algen verschiedenster Form und Farbe haben sich auf ihrem Körper angesiedelt. Für unser Tier bedeutet dies jedenfalls einen ausgezeichneten Schutz, denn besonders wenn es sich zusammengezogen hat, ist es von einem bewachsenen Stein nicht zu unterscheiden. Die kleine, schön rot schattierte Pyura papillosa *L.* und die durchsichtige Ciona intestinalis *L.* gehören zu den allerhäufigsten Mittelmeerformen; der Besucher der Neapeler Zoologischen Station wird sie stets im Aquarium vorfinden, besonders Ciona hat auch sehr oft zu wissenschaftlichen Untersuchungen gedient. Zu den Monaszidien gehören auch die auf S. 11 abgebildeten Tiefseeformen.

Von sozialen Aszidien führt uns unsere untenstehende Abbildung ebenfalls die häufigste Mittelmeerform vor, Clavelina lepadiformis *Müll.* Die Darstellung zeigt sehr hübsch, wie an dem vom Hinterende des Muttertieres ausgehenden Stolo sich junge Tiere aus zunächst halbkugeligen Vorwölbungen bilden. Sie entstehen in ganz gesetzmäßiger Reihenfolge, die jüngsten liegen stets an den Spitzen des Stolo, der immer weiter wächst. Interessant ist, daß bei unserer Clavelina wahrscheinlich nur das aus dem Ei entstandene Tier die Fähigkeit besitzt, einen Stolo zu erzeugen, während die daran geknospten Individuen sich nur geschlechtlich fortpflanzen können. Die ganze Kolonie stammt also von einem einzigen Tier ab, und es besteht ein Wechsel zwischen der ungeschlechtlich sich vermehrenden Generation und den Geschlechtstieren, wie wir ihn noch ausgeprägter bei den Salpen wiederfinden werden.

Zu den Synaszidien gehören als besonders charakteristische Gruppe die Botrylliden, die an unseren Küsten außerordentlich häufig als Überzüge von Steinen und Pflanzen zu finden sind. Unsere Farbentafel zeigt zwei ihrer Arten, Botrylloides rubrum *Edw.* und Polycyclus renieri *Lam.* Man sieht deutlich, wie sich die winzigen Einzeltiere als lebhaft gefärbte Flecke von der helleren Grundmasse abheben, die ein enorm verdickter gemeinsamer Zellulosemantel ist. Der gelbliche Polycyclus läßt besonders gut die Zusammenordnung der Einzeltiere zu Systemen um eine gemeinsame Ausfuhröffnung erkennen.

Zu den zusammengesetzten Seescheiden gehört auch die auf S. 13 abgebildete Sycozoa tenuicaulis *Herdm.*



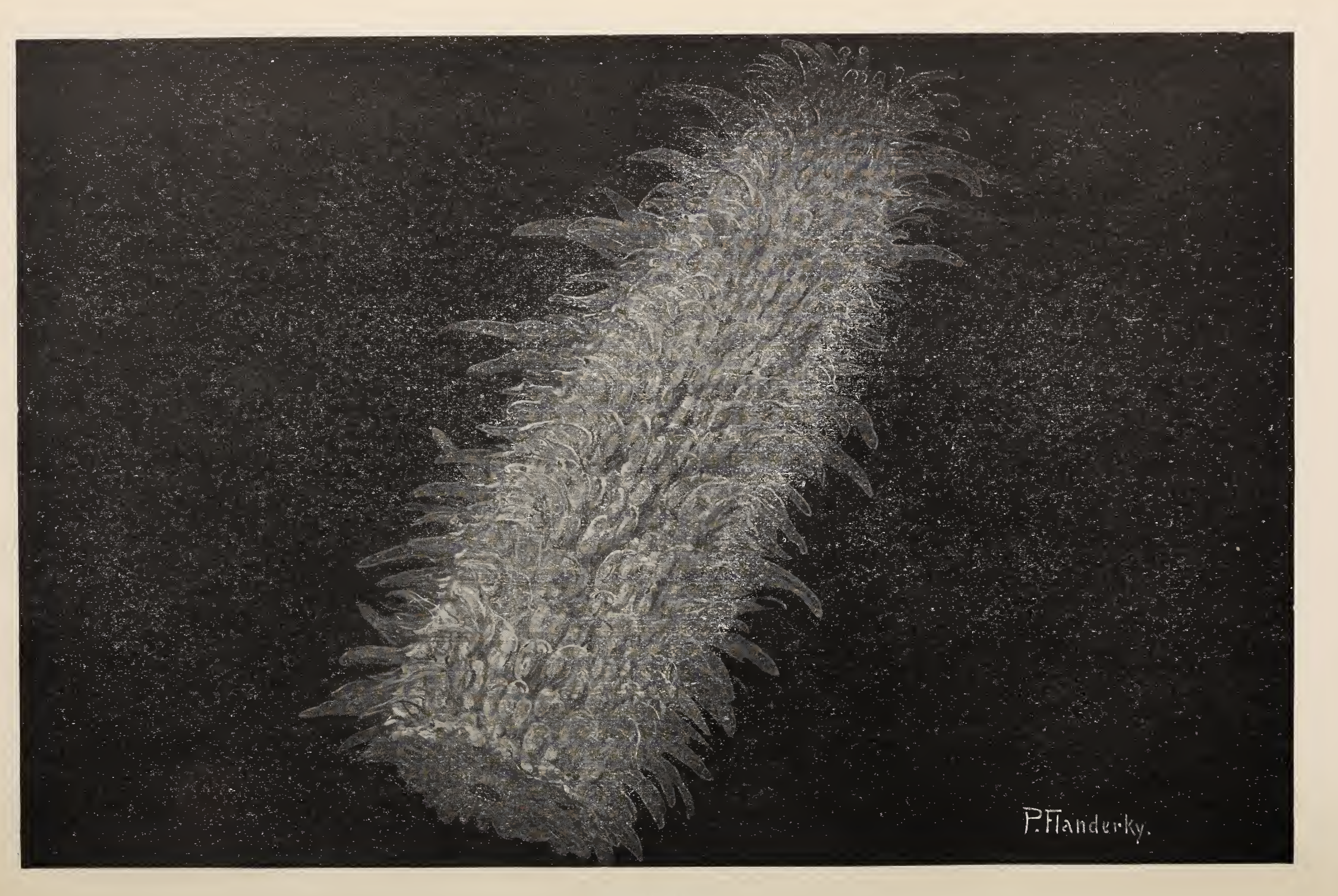
Schema der stolonialen Knospung bei Clavelina. Nach Bronn, „Klassen und Ordnungen usw.", Leipzig 1882—93. Erklärung der Buchstaben im Text, S. 3 und 4.

An die zusammengesetzten und festsitzenden Aszidien reiht sich die stockbildende Sippe der Feuerwalzen (Pyrosomidae; Tafel bei S. 16) an. Die Individuen sind derart vereinigt, daß der gemeinsame Körper einen oft mehrere Zoll langen, frei schwimmenden, gallertigen, hohlen, an einem Ende geschlossenen Zylinder bildet, der äußerlich höckerig erscheint. Kiemen- und Afteröffnung sind einander, wie bei der nächsten Ordnung, den Salpen, entgegengesetzt, indem die Atemhöhlen der einzelnen Tierchen nach außen, die Kloaken in die Höhlung des gemeinschaftlichen Zylinders münden. Nach der Beschaffenheit der Kiemenhöhle und überhaupt der Lagerung der Organe verhalten sich die Feuerwalzen trotz ihrer so abweichenden Erscheinung und Lebensweise wie die Aszidien. Der Name dieser Tiere besagt, daß sie bei der großartigen Erscheinung des Meerleuchtens eine hervorragende Rolle spielen. Ein älterer englischer Beobachter, Bennett, berichtet über das Schauspiel, das er am 11. Oktober unter 4° südl. Breite und 18° westl. Länge hatte. Das Schiff segelte sehr schnell, und dennoch sah man die ganze Nacht das

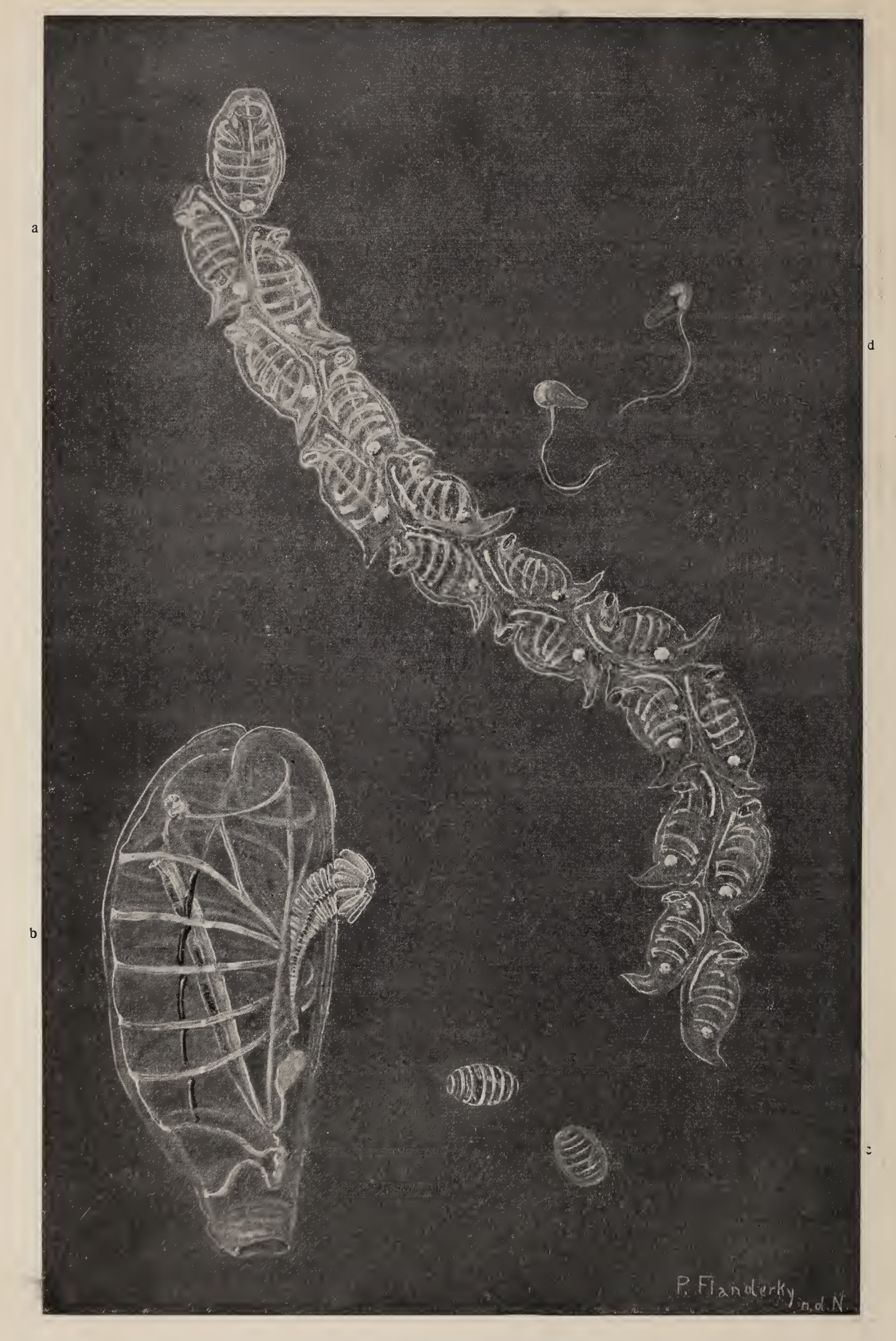
Leuchten und konnte fast bei jedem Netzzuge die Feuerwalzen bekommen. Das Leuchten rührte nur von zahlreichen kleinen, braunen Teilchen in der Körpersubstanz her. Schnitt man das Pyrosoma auf, so zerstreuten sich die braunen Teilchen im Wasser und erschienen als zahlreiche Funken. Man braucht, heißt es weiter, auch nicht den ganzen Leib zu reiben, um Licht zu bekommen, sondern nur einen kleinen Teil zu berühren, dann glüht das Ganze durch und durch. Auch ergab sich, daß die nicht leuchtenden Stücke im Süßwasser schnell wieder zu leuchten begannen, und zwar bis zu ihrem erst nach mehreren Stunden eintretenden Tode. Verstümmelte und dem Tode nahe Tiere, die im Meerwasser auf keinen Reiz mehr durch Aufleuchten Antwort gaben, flammten im süßen Wasser sogleich wieder auf. Ausführlicher sind die Mitteilungen des Weltumseglers Meyen über die Lichterscheinung der Pyrosomen. Das Licht ist sehr lebhaft und von grünlichblauer Farbe, von dem Lichte aller übrigen leuchtenden Tiere auffallend verschieden. Eingefangen und in einem großen Gefäß mit Wasser schwimmend, leuchten sie nicht, beginnen aber sofort zu leuchten, wenn man sie berührt. Das Licht tritt zuerst an einem dunkeln, fast kegelförmigen Körper im Inneren eines jeden einzelnen Tieres als ganz feine Funken hervor, die einige Augenblicke vereinzelt bleiben, dann aber ineinander überfließen, so daß nun der ganze Tierstock leuchtet. Ebenso wie das Leuchten beginnt, erlischt es auch wieder, es löst sich in leuchtende Punkte auf, die endlich verschwinden. Bewegung des Wassers ruft das Leuchten hervor; ist die Lebenskraft des Tierstockes im Erlöschen, so sind schon stärkere Reize erforderlich. Im Widerspruch mit den Angaben Bennetts, die wir oben anführten, sagt aber Meyen, daß, wenn man vom Pyrosoma ein Stückchen abbricht, nicht nur in diesem augenblicklich das Leuchten aufhöre, sondern daß es nun auch am übrigen Tiere von der Bauchfläche schnell nach dem anderen Ende abnehme. Von einem Ausströmen der leuchtenden Substanzteilchen hat er nichts gesehen. Übereinstimmend ist aber der Eindruck, den das prächtige Schauspiel auf alle Beobachter machte, welche die Tiere bald mit glühenden Kugeln, bald mit weißglühenden Eisenstäben verglichen.

Die Entstehung dieser merkwürdigen Tierkolonie geht in der Weise vor sich, daß aus dem einzigen Ei, das jedes Geschlechtstier hervorbringt, ein merkwürdiges verkümmertes Individuum sich entwickelt, dem die Larvencharaktere, Ruderschwanz, Chorda usw., völlig fehlen. Es beginnt sofort durch Knospung vier Tochtertiere zu erzeugen und geht dann nach dieser ungeschlechtlichen Vermehrung zugrunde. Die Tochtertiere knospen ihrerseits weitere Junge, die ebenfalls Knospen erzeugen, und durch gesetzmäßige Anordnung in Zylinderform entsteht allmählich die große Kolonie. Nach einiger Zeit beginnen die Einzeltiere Geschlechtsprodukte auszubilden, aus denen sich dann neue Kolonien entwickeln. Es besteht also auch hier ein Wechsel zwischen der ersten, ungeschlechtlich sich vermehrenden Generation und den anderen, welche Eier erzeugen, aber auch zugleich Knospen bilden können.

Man kennt von den Feuerwalzen nur zwei Gattungen mit zehn Arten. Alle leben freischwimmend im Meere, bevorzugen die warmen Gewässer, fehlen dem nördlichen und südlichen Polargebiete völlig. Doch vermögen einzelne Arten, so das hier abgebildete Pyrosoma atlanticum *Péron*, auch niedrigere Temperaturen auszuhalten, letztere Form kommt z. B. im Mittelmeer vor. Die Feuerwalzen leben in den oberen Wasserschichten bis etwa 200 m Tiefe, jüngere Kolonien vielleicht tiefer als die älteren. Es scheint, daß sie sehr lichtempfindlich sind, da man sie für gewöhnlich nur nachts an der Oberfläche findet und sie nach Studers Angaben dort mit dem ersten Mondstrahl verschwinden.



Feuerwalze.



Salpen und Appendikularien.

a) Salpa zonaria *Forsk.*, Kettenform, b) Cyclosalpa pinnata *Forsk.*, Ammenform, c) Doliolum gegenbauri *Ulj.*, d) Oikopleura vanhöffeni *Lohm.*

Dritte Ordnung:

Salpen (Thaliacea).

Ganz scharf ist der bei den Manteltieren so weit verbreitete Generationswechsel nun bei der letzten großen Gruppe, den Salpen (Thaliacea), durchgeführt. Der Dichter Chamisso, welcher als Naturforscher eine russische Weltumsegelung mitmachte, veröffentlichte 1819 eine Abhandlung über die in den südlichen Meeren beobachteten Salpen und stellte die damals höchst paradox klingende Behauptung auf, von diesen durchsichtigen, frei im Meere schwimmenden Tieren gehörten immer zwei Formen zu einer Art. Die Tochter gliche nie der Mutter, sondern der Großmutter; die Individuen der einen Form seien immer in größerer Anzahl miteinander verbunden als sogenannte Salpenketten, die Individuen der zweiten Form dagegen lebten einzeln. Man war damals wenig geneigt, diesen Angaben Glauben zu schenken, bis einige 20 Jahre später Steenstrup seine Ansichten über den Generationswechsel entwickelte und dabei auch die Salpen in den Kreis der dieser Fortpflanzungsweise unterworfenen Tiere einbezog.

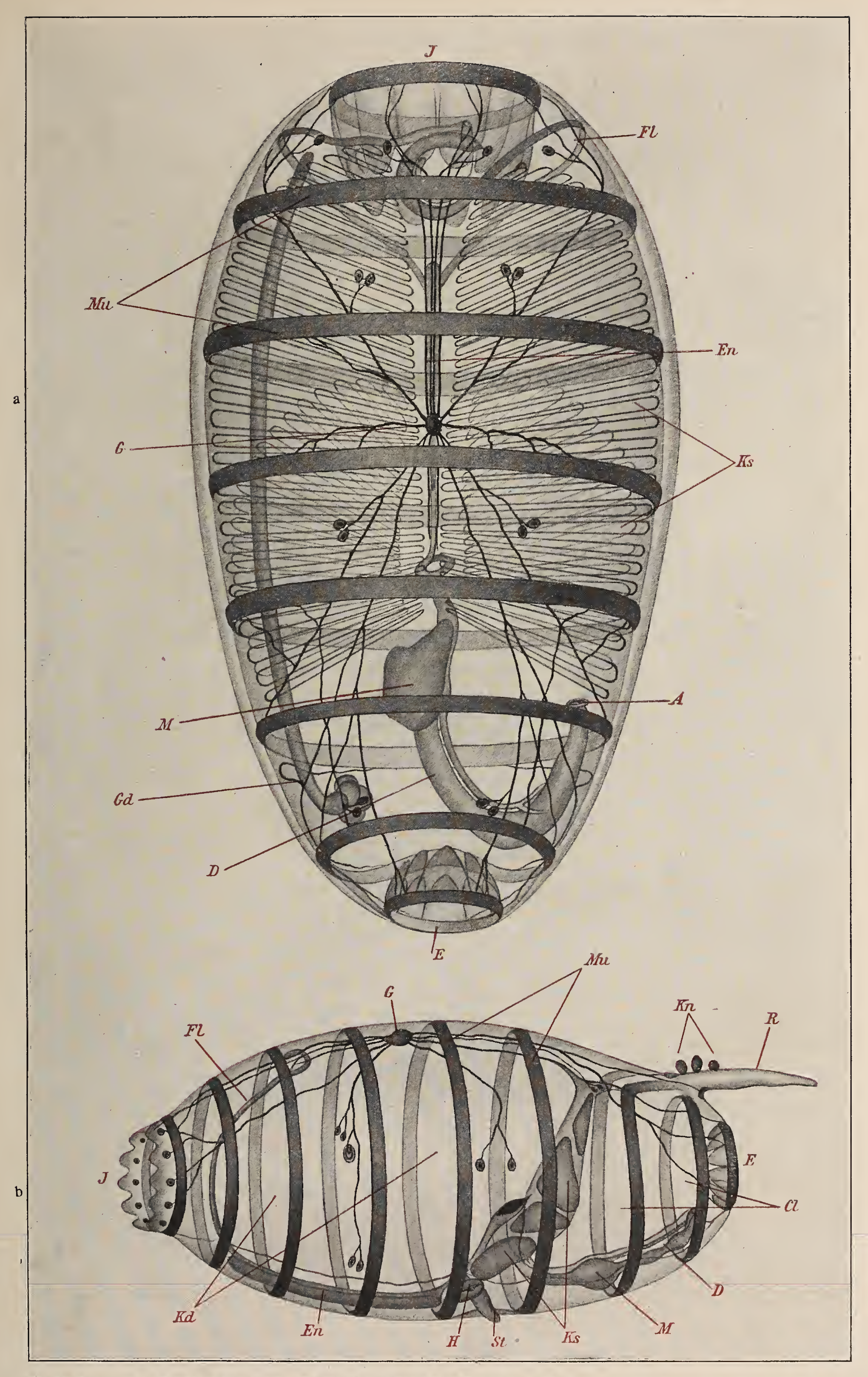
Auch an den Salpen wird der größte Teil der Körpermasse durch den Mantel gebildet, der aber, obwohl fest, so durchsichtig ist, daß man das Tier im Wasser gar nicht erkennen würde, wenn es sich nicht durch einzelne gefärbte und undurchsichtige Körperteile, wie namentlich den Eingeweideknäuel, verriete. Von der Übereinstimmung der chemischen Beschaffenheit des Mantels der Salpen mit dem der Aszidien ist schon die Rede gewesen, aber auch im übrigen werden wir uns über die einander entsprechenden Körperteile und ihre Lage leicht verständigen. Sowohl die zu Kettenreihen vereinigten als die einzeln schwimmenden Individuen nehmen durch eine vordere Öffnung Wasser in eine weite Höhlung auf, in welcher die Kieme diagonal ausgespannt ist. Sobald der große Schluck getan, schließt sich jene Öffnung, bandartige Längs- und Quermuskeln ziehen in einem Ruck den Körper zusammen, und das Wasser entweicht nun durch eine hintere, aber etwas zur Seite gelegene Öffnung und treibt durch seinen Stoß das Tier ein Stück vorwärts. In demselben Ende der Tonne liegt ein bräunlicher Kern, der Eingeweideballen, vor ihm, in den inneren Mantel eingebettet, das schlauchförmige Herz.

Der gehirnartige Nervenknoten, den die Aszidien besitzen, fehlt auch den Salpen nicht; er ist leicht hinter und oberhalb der vorderen Öffnung zu finden, und nie fehlt ein mit ihm zusammenhängendes gefärbtes punktförmiges Organ, das als Auge gedeutet wird. Bei den zu Ketten vereinigten Exemplaren fallen uns zipfelige Fortsätze auf, welche die Vereinigung mit den Nachbarn herstellen.

Wir kommen damit auf den interessantesten Punkt in der Naturgeschichte der Salpen. Wir haben ein Kettenindividuum beschrieben. Alle Mitglieder einer solchen organisch

verbundenen Doppelreihe stimmen vollkommen überein und entwickeln zwitterige Fortpflanzungsorgane. Aus ihren Eiern gehen aber nicht wieder Ketten hervor, sondern Einzelindividuen oder Ammen, welche in jeder Art auf eigentümliche Weise schon äußerlich von den Ketteninvidiuen abweichen, besonders aber auch dadurch sich als eine neue, eine Zwischengeneration erweisen, daß sie sich nie durch Eier fortpflanzen. Vielmehr erzeugen sie an einem besonderen Keimstock (Stolo prolifer) innere Knospen, die gleich anfangs als Kette angelegt sind und auch in dieser unentwickelten Vereinigung nach außen hervortreten. Alle Individuen eines solchen Satzes sind gleichweit entwickelt, und häufig sieht man, wie hinter einem schon weiter gediehenen Satze die Anfänge eines oder zweier neuen sich vom Keimstock abheben. Man wird ohne weiteres erkennen, inwiefern diese Verhältnisse denen bei den Feuerwalzen gleichen. Auch hier entsteht aus dem Ei ein Tier, das durch Knospung eine Anzahl andere Individuen hervorbringt. Diese können sich ihrerseits nur geschlechtlich vermehren, und aus ihren Eiern geht wieder die ungeschlechtliche Generation hervor. Aber, was das Verständnis der Sachlage erschwerte, die beiden Generationen lösen sich voneinander ab und schwimmen jede für sich frei umher, so daß ihre Zusammengehörigkeit schwer festzustellen ist. Daher kommt es auch, daß in der Systematik fast alle Salpen doppelte Namen tragen, denn jede der beiden Generationen wurde ursprünglich für sich beschrieben.

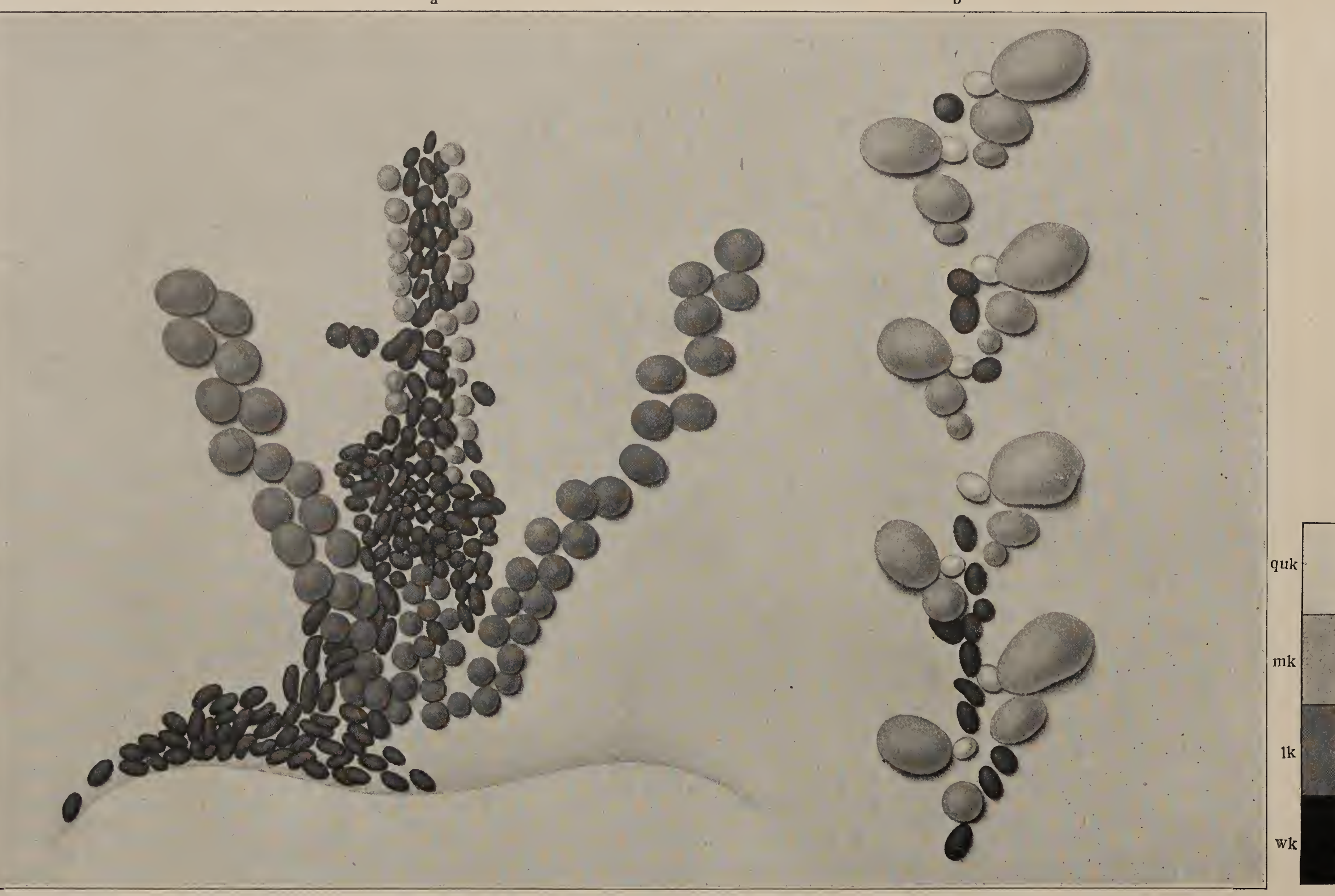
Besonders verwickelt liegen die Verhältnisse bei der Salpenfamilie der Douioliden, die ihren Namen (doliolum heißt Fäßchen) davon haben, daß ihr Körper völlig die Gestalt eines Fasses besitzt; die Reifen werden dabei von Muskelbändern dargestellt, welche ringförmig das Tier umgreifen. Das untere Bild auf der beigehefteten Tafel stellt eine Solitärform oder Amme eines solchen Doliolum dar. Wir sehen den von Muskelreifen umschlossenen Körper, nach links gewendet die Einfuhröffnung, darauf folgend den mächtigen Kiemendarm, nach hinten begrenzt von der Kieme, in der wir die breiten Kiemenspalten erkennen. Darauf folgt der Darmkanal, der rücklaufend in die Kloakenhöhle mündet. Etwa in der Mitte des Körpers liegt unten das bläschenförmige Herz, oben das Ganglion mit seinen Nerven, dagegen fehlen Geschlechtsorgane völlig. Dafür bemerken wir dicht hinter dem Herzen einen zapfenförmigen Auswuchs, den Stolo prolifer. An ihm entstehen die jungen Knospen einfach dadurch, daß er in die Länge wächst und sich dabei am Ende fortgesetzt durch Querfurchen in einzelne Stücke zerteilt, etwa wie ein Bandwurm immer neue Glieder nach hinten zu abschnürt. Diese jungen Knospen entwickeln sich nun aber nicht an Ort und Stelle, sondern es geschieht etwas sehr Merkwürdiges. Jede Knospe wird nämlich umringt von einer Anzahl von Hautzellen, den sogenannten Phorozyten. Das sind freibewegliche Zellen, welche Ausläufer bilden können wie die Amöben und sich mit ihrer Hilfe fortbewegen. Diese spannen sich nun gleichsam vor die unbewegliche Knospe, wie das unsere Abbildung auf S. 19 zeigt, und bugsieren sie vom Stolo herunter auf die Körperwand. Darauf beginnen sie mit ihr die Seite des Tieres hinaufzuklettern und nach dem Rücken emporzustreben. Bei einer erwachsenen Amme, die in eifriger Knospung begriffen war, fand Neumann, dessen ausgezeichneten Untersuchungen unsere Darstellung folgt, ganze Schwärme von Phorozytengruppen, die, jede mit ihrer Knospe beladen, an der rechten Seite des Tieres emporkletterten. Alle streben sie einer bestimmten Stelle zu, nämlich dem Rückenfortsatz, einem nach hinten gerichteten Hautauswuchs, den unsere Abbildung auch sehr deutlich zeigt. An der Wurzel dieses Fortsatzes herrscht ein dichtes Gewimmel von ankommenden Knospen, aber bald sieht man, wie sie sich regelmäßig in Reih und Glied in zwei Reihen auf jeder Seite ordnen (s. Rückseite der Tafel). Wenn die Phorozyten ihre Knospe an der richtigen



Doliolum. a) Geschlechtstier von D. denticulatum *Qu. G.*, 15:1, b) Amme von D. rarum *Grobben*, 20:1.

A After, Cl Kloakalhöhle, D Darm, E Ausfuhröffnung, En Endostyl, Fl Flimmerbogen, G Ganglion, Gd Geschlechtsdrüsen, H Herz, J Einfuhröffnung, Kd Kiemendarm, Kn Knospen, Ks Kiemenspalten, M Magen, Mu Muskelreifen, R Rückenfortsatz, St Stolo prolifer.

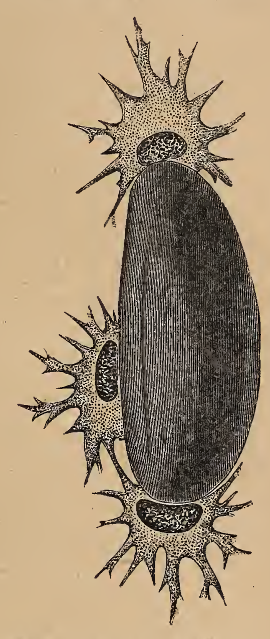
Nach Neumann, „Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition", Bd. XII, Jena 1913.



Doliolum.

a) Wurzelteil des Rückenfortsatzes einer alten Amme von D. gegenbauri *Ulj.*, 80:1, b) Stück aus dem Mittelteile des Rückenfortsatzes einer alten Amme von D. gegenbauri, 80:1.
Nach Neumann: „Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition“, Bd. XII, Jena 1913.
Die verschiedenen Töne geben nach beistehender Skala an: wk Wanderknospen, lk Lateralsprossen, mk Pflegtiere, quk Geschlechtsurknospen.

Stelle abgesetzt haben, so ist ihre Aufgabe erfüllt und sie gehen zugrunde. Jede Knospe in diesen Reihen wächst nun zu einem fertigen Tiere aus, aber keines von diesen bildet Geschlechtsorgane aus. Die seitlichen Tiere, die sogenannten Lateralsprossen, entwickeln vor allem ihren Magen, denn sie haben die Aufgabe, für die ganze Kolonie die Nahrung herbeizuschaffen, die dann mit dem Blut, das durch alle Individuen kreist, weitergegeben wird. Die mittleren Reihen werden zu den Pflegtieren. Ihr Name kommt daher, daß sie auf ihrer Verbindung mit dem Rückenfortsatz andere Knospen tragen, die dort mit ihren Phorozyten hingewandert sind und sich festgesetzt haben. Dies sind die Geschlechtsurknospen. Auch sie bringen noch keine Geschlechtsorgane hervor, sondern bilden eine Anzahl von Knospen, die auf den Stiel der Pflegtiere heraufrücken und nun endlich zu wirklichen Geschlechtstieren werden, während die Geschlechtsurknospe rückgebildet wird. Die Pflegtiere mit ihrer Last lösen sich dann von der Kolonie los, und die jungen Geschlechtstiere reifen auf ihnen heran, bis sie sich endlich auch selbständig machen. Wir haben hier also ungemein komplizierte Verhältnisse. Von den Geschwisterknospen, die vom Ammentiere abstammen, haben nicht alle das gleiche Schicksal, sondern die meisten werden als Hilfsorgane verwendet, und nur wenige sind bestimmt, die Art fortzupflanzen, aber auch diese nur indirekt, denn erst die von ihnen erzeugten Tochterknospen werden zu Geschlechtstieren, aus deren Eiern wieder Ammen hervorgehen. Es ist also durch Arbeitsteilung hier eine Mannigfaltigkeit von Formen aufgetreten, wie wir sie, zu einer Kolonie vereinigt, nur bei den Röhrenquallen oder, frei nebeneinander lebend, in den Tierstaaten der Ameisen und Termiten vorfinden.


Wanderknospe einer Amme von Doliolum gegenbauri mit Phorozyten. 460:1. Aus „Ergebn. der Deutschen Tiefsee-Expedition“, nach Neumann.

Man hat die Salpen nach dem Bau ihrer Muskelreifen in zwei Gruppen geteilt, erstens die Bandmuskler oder Desmomyaria; zu ihnen gehören besonders die Arten der Gattung Salpa, von denen wir auf Taf. „Salpen“ bei S. 17 die S. zonaria *Pall.* abbilden, und zwar eine Kette von Geschlechtstieren. Von der nahestehenden Gattung Cyclosalpa findet sich auf der gleichen Tafel die ungeschlechtliche Ammenform von C. pinnata *Forsk.* Zu den Ringmusklern oder Cyclomyaria gehören nur wenige Gattungen, von denen die wichtigste die oben ausführlich besprochene Gattung Doliolum *Q. G.* ist. Auf der hier beigehefteten Tafel ist ein Geschlechtstier von D. denticulatum *Q. G.* und eine Amme von D. rarum *Grobben* abgebildet. Beide Salpengruppen leben an der Meeresoberfläche in allen Breiten. Sie finden sich hauptsächlich in den warmen Meeren und haben dort eine sehr weite Verbreitung, ein großer Teil der Art ist aus dem Atlantischen, Indischen und Stillen Ozean bekannt. Einige Arten finden sich auch in den kalten Gewässern der Polarmeere, diese steigen dann auch in größere Tiefen, über 1000 m, hinab, während die Warmwasserformen sich selten auf 100—200 m herabsenken. Wie die Appendikularien, treten auch die Salpen in so ungeheuren Schwärmen auf, daß sie gelegentlich einen richtigen Tierbrei bilden, in dem die Einzeltiere kaum Wasser genug zur Bewegung und Atmung haben. Trotz ihrer Kleinheit — die Geschlechtstiere werden im Durchschnitt nur einen Zentimeter lang, die Ammentiere wesentlich größer — spielen sie also durch ihre Menge eine wichtige Rolle im Haushalt des Meeres.

Zweiter Unterkreis:

Lanzettfischchen (Acrania).

In den flachen Gewässern unserer Küsten lebt ein kleines, fischähnliches Geschöpf von wenigen Zentimetern Länge und weißlicher Farbe. Fast stets hält es sich im Sande vergraben, so daß nur das spitze Kopfende herausragt, nur des Nachts oder wenn es aufgejagt wird, kommt es zum Vorschein und bewegt sich mit lebhaften, eleganten Schlangenwindungen des ganzen Körpers durchs Wasser. Ein Schauer der Ehrfurcht müßte den Beobachter, dem unsere Vorstellungen über die Entwickelung der Tierreihe nicht bloße Worte sind, beim Anblick dieses unscheinbaren Tierchens erfüllen. Gilt es doch für den Urahnen unseres Stammes, das älteste Tier, von dem wir mit einiger Sicherheit die Reihe der Wirbeltiere ableiten können, als deren höchste Blüte wir Menschen uns zu betrachten gewohnt sind. Natürlich sind solche Ausdrücke mit der nötigen Vorsicht zu brauchen; es ist nicht gesagt, ja nicht einmal wahrscheinlich, daß der älteste Vorfahre der Wirbeltiere genau so ausgesehen hat wie der heute lebende Amphioxus, der auch wieder eine Anpassung an ganz bestimmte Lebensverhältnisse darstellt, aber in den Grundzügen der Organisation hat jedenfalls Übereinstimmung bestanden. Von diesem Gesichtspunkte aus gewinnt das Lanzettfischchen ein außergewöhnliches Interesse, so daß auch wir uns etwas eingehender mit ihm beschäftigen wollen, obwohl seine Lebensweise wenig Fesselndes bietet.

Der Amphioxus *Yarr.* — unter diesem Namen ist unser Tier am bekanntesten, obwohl sein wissenschaftlicher Name nach dem gegenwärtigen Stande der Nomenklaturregeln Branchiostoma *Costa* lautet — verdankt diese Bezeichnung wie die deutsche, Lanzettfischchen, seiner Körpergestalt. Er ist langgestreckt und seitlich flachgedrückt, etwa wie ein Weidenblatt gestaltet; Kopf- und Schwanzende sind gleichartig zugespitzt. Trotz seiner fischähnlichen Gestalt unterscheidet er sich von den echten Fischen sofort dadurch, daß ihm paarige Flossen fehlen; nur der Rücken, Schwanz und die hintere Hälfte der Bauchseite werden von einem Flossensaum umkleidet, der um den Schwanz etwas stärker entwickelt ist. Der vordere Körperteil ist auf der Bauchseite abgeflacht und trägt zwei Hautfalten am Übergang in die Seitenflächen, so daß der Querschnitt dreieckig wird. Diese Abflachung hört auf an einer ventral gelegenen Öffnung, dem Eingang in den Peribranchialraum oder das Atrium. Weiter hinten, und zwar unsymmetrisch an der linken Seite, liegt eine zweite Öffnung, der After. Das Vorderende ist dadurch kenntlich, daß eine Hautfalte halbkreisförmig vorspringend eine Grube umschließt, in deren Grunde die Mundöffnung liegt. Am Rande der Hautfalte stehen 12—20 elastische Tastborsten, die sogenannten Zirren. Betrachtet man das Tier von der Seite, so fällt eine deutliche Reihe von winklig geknickten Linien auf. Sie rühren von der Anordnung der Muskeln her. Alle Muskelfasern verlaufen gerade von vorn nach hinten. Zwischen sie

sind aber bindegewebige Scheidewände eingeschaltet, an denen sich jeweils die benachbarten Fasern ansetzen. Es entstehen dadurch abgeschlossene Systeme von Muskelfasern, die sogenannten Myomeren, die sich jedes für sich zusammenziehen und durch ihre wechselnde Kombination die verschiedenen Schlangenbewegungen des Amphioxus hervorbringen können. Die Grenzen dieser Myomeren werden eben von den Zickzacklinien dargestellt, d. h., wie ein Blick auf unsere Abbildung (s. Tafel bei S. 22) lehrt, die einzelnen Abteilungen sind dütenförmig und mit der Spitze nach vorn ineinander geschoben.

Die Betrachtung des inneren Baues wird uns viele der von den Tunikaten her schon bekannten Verhältnisse wiederfinden lassen. Der Darmkanal beginnt mit der im Grunde der Kopfgrube verborgenen Mundöffnung, die wie bei den Aszidien mit einer Anzahl von Tentakeln umstellt ist und in den geräumigen Kiemendarm hineinführt. Seine Wand wird von einer großen Zahl von Kiemenspalten durchsetzt, etwa 100 auf jeder Seite; diese führen in einen Hohlraum, die Peribranchialhöhle, die durch eine Öffnung, den sogenannten Atrialporus, mit der Umgebung in Verbindung steht, ganz wie bei den Tunikaten. Im Inneren des Kiemendarms finden wir wieder den Endostyl mit vier Reihen von Schleimdrüsen und Flimmerzellen zur Fortbewegung der Nahrung. Sie wird im Endostyl, der auf der Bauchseite liegt, nach vorn getrieben, steigt in zwei Rinnen um den Mund empor und bewegt sich in einer dorsalen Rinne rückwärts bis zum Eingang in den eigentlich verdauenden Darm. Dieser durchzieht den Rest des Körpers fast in gleicher Dicke und mündet nahe dem Hinterende auf der linken Seite aus. Dem Mitteldarm sitzt eine drüsige Aussackung an, die als Leber angesehen wird.

Querschnitt durch die Kiemenregion des Lanzettfisches (Amphioxus). R Rückenmark, Ch Chorda, M Muskeln, N Nierenkanälchen, K Kiemendarm, KB Kiemenbogen, KS Kiemenspalten, L Leber, Ov Eierstock, Pb Peribranchialhöhle. Aus Claus-Grobben, „Lehrbuch der Zoologie“, Marburg 1910.

Über dem Darm liegt wieder, wie bei den Tunikaten, die Chorda dorsalis. Hier durchzieht sie aber nicht nur das Hinterende, sondern den ganzen Körper vom Kopf bis zur Schwanzspitze. Sie besteht aus großen, blasigen, mit Flüssigkeit erfüllten Zellen. Sie endet am Vorderende einfach zugespitzt, ohne besondere Stütz- und Hüllbildungen für Gehirn und Sinnesorgane; daher der Name Schädellose (Acrania).

Über ihr liegt das Nervenrohr, das ebenfalls durch die ganze Länge des Tieres reicht. Es ist überall fast gleich gebaut, nur am Vorderende erweitert sich der zentrale Hohlraum zu einer größeren Blase. Dort finden sich auch die Sinnesorgane des Amphioxus, nämlich eine mit Flimmerzellen ausgekleidete Grube, die sogenannte Riech- oder Flimmergrube, die an der linken Kopfseite ausmündet und wohl ein Geruchsorgan darstellt. In der Mittellinie liegt vor der Gehirnblase eine Anhäufung von Pigment und Sinneszellen, ein primitives Auge. Pigmentflecke kommen noch in der ganzen Länge des Nervenrohres vor, sie ermöglichen dem Tier die Lichtempfindung, ohne daß ein wirkliches Bildersehen stattfindet. Vom Rückenmark gehen in gesetzmäßigem Wechsel nach rechts und links Nervenstämme aus

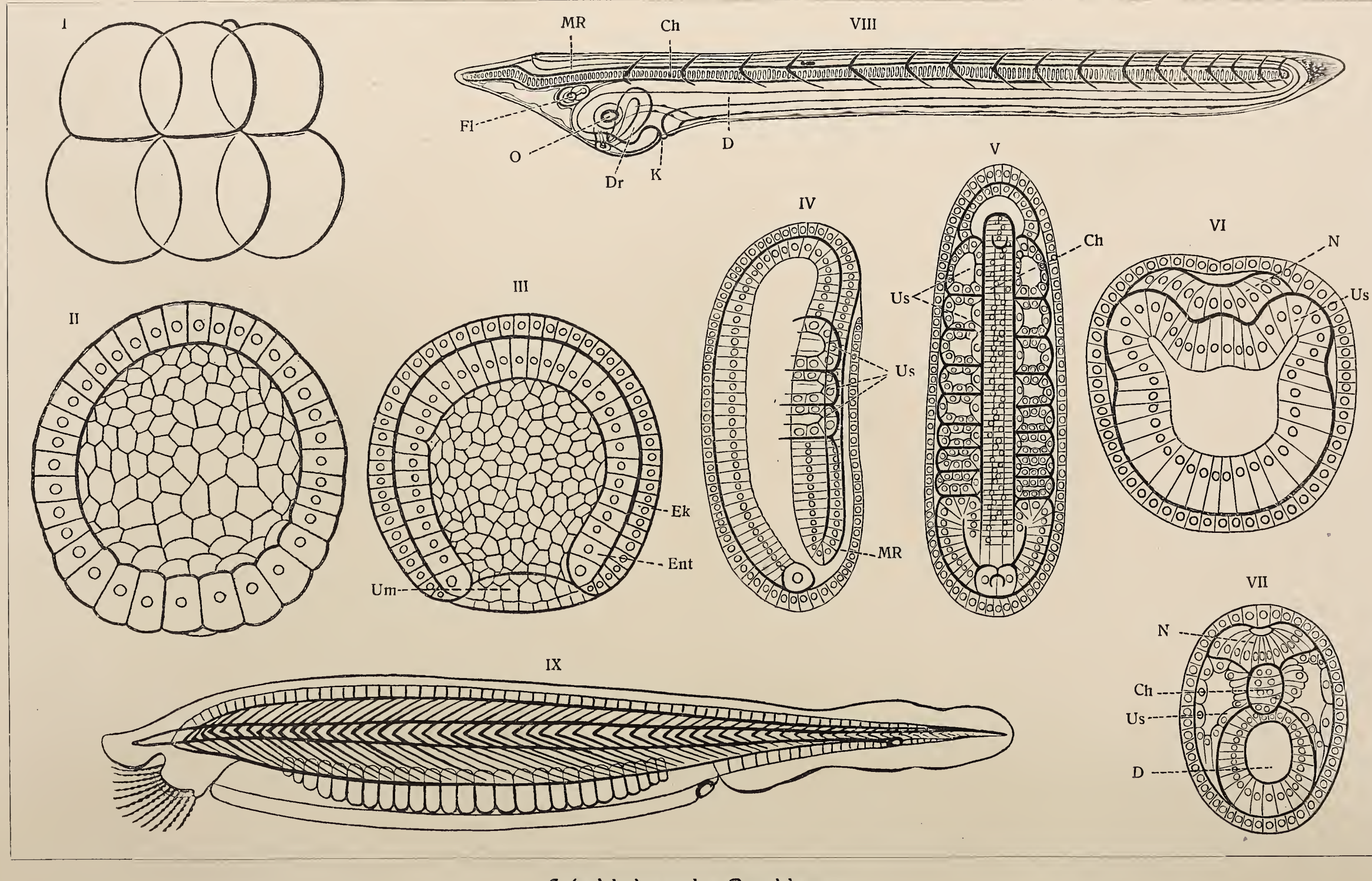
entsprechend den Myomeren. Es treten jedesmal ein dorsaler und eine Anzahl ventraler Äste aus. Sie verlaufen getrennt voneinander, die ventralen gehen an die Muskeln, der dorsale an Muskeln, Haut und Eingeweide. Die ersteren sind also rein motorisch, der zweite enthält auch sogenannte sensible Fasern, welche Sinneseindrücke von der Haut zum Zentralorgan leiten. Vom vordersten Abschnitt gehen zwei Nerven ab zum Kopf; sie versorgen unter anderem auch besondere Sinneszellen, die an der Mundöffnung auf den Tentakeln stehen. Ein Gleichgewichtsorgan, wie wir es bei den Tunikaten fanden, fehlt dem Amphioxus. Diese Organsysteme gleichen sehr dem, was wir bei den Manteltieren kennen gelernt haben; wir werden sie auch bei den Wirbeltieren im Grunde gleichgebaut finden. Die folgenden Organe jedoch sind jetzt beim Amphioxus typischer gebaut als bei den Tunikaten und verdienen daher ausführlichere Besprechung.

Das Blutgefäßsystem, in dem farbloses Blut kreist, beginnt mit einem pulsierenden Gefäßstamm, der unter dem Kiemensack liegt. Daher stammt der Name Röhrenherzen oder Leptokardier, mit dem unsere Tiere auch vielfach bezeichnet werden. Dieses Gefäß treibt das Blut nach vorn in Äste, die in den Kiemenbögen, d. h. in dem Gewebe zwischen den Kiemenspalten, nach oben verlaufen. Das unterwegs mit Sauerstoff gesättigte Blut sammelt sich wieder in einem Rückengefäß und läuft darin zum Darm. Ihn umspinnt es mit zahlreichen feinen Netzen von Haargefäßen (Kapillaren), aus denen sich dann wieder ein ventraler Längsstamm sammelt. Dieser mündet endlich in das pulsierende Ventralgefäß ein, umgibt aber vorher noch den Leberblindsack mit einem Gefäßnetz, dem Anfang des sogenannten Pfortaderkreislaufes, den wir bei den Wirbeltieren genau kennen lernen werden. Die Nieren des Amphioxus werden dargestellt von einer Anzahl mikroskopisch feiner Schläuche, die, regelmäßig angeordnet, zu beiden Seiten des Körpers liegen. Sie enthalten im Inneren Wimperzellen, deren Bewegung einen nach außen gerichteten Flüssigkeitsstrom erzeugt, durch den die verbrauchten Stoffe aus der Leibeshöhle nach außen entleert werden.

Die Geschlechtsdrüsen sind ebenfalls in regelmäßiger Reihe hintereinander angeordnet. Jedes Tier enthält über 20 männliche oder weibliche Keimdrüsen, denn Amphioxus ist getrenntgeschlechtlich. Jede Drüse bildet eine sackförmige Ausbuchtung der Körperwand in die Peribranchialhöhle. Ausführungsgänge sind nicht vorhanden; wenn die Geschlechtszellen reif sind, so platzt die Wand, Eier oder Samen fallen in die Peribranchialhöhle und gelangen von da durch den Atrialporus ins freie Wasser.

Die gesetzmäßige Anordnung zahlreicher Organe in Längsreihen ist von hohem theoretischen Interesse. Wir finden sie an unserem Tiere bei den Geschlechtsorganen, den Nieren, den Nerven und den Myomeren. Man bezeichnet diese Erscheinung als Metamerie. Bei den Ringelwürmern und den Gliedertieren liegen die Verhältnisse ganz ähnlich, woraus man auf eine Verwandtschaft dieser Gruppen mit den Wirbeltieren schließen will. Denn auch bei diesen werden wir die Metamerie finden, wenn auch nicht mehr so deutlich wie beim Amphioxus, der fast schematisch einfache Verhältnisse zeigt. Doch stehen einer wirklichen Ableitung der Wirbeltiere von den höheren Würmern große Schwierigkeiten entgegen, besonders die Lage des Nervensystems, das bei den einen dorsal, bei den anderen dagegen ventral als sogenannter Bauchstrang angelegt wird.

Von ganz besonderem Interesse ist die Entwickelung unseres Lanzettfischchens, denn auch sie zeigt in größter Klarheit eine Anzahl Züge, die sich bei den Wirbeltieren wiederfinden (vgl. die beigeheftete Tafel). Die Geschlechtsprodukte der reifen Tiere werden, wie schon erwähnt, in den Peribranchialraum entleert und gelangen durch den Atrialporus ins Wasser.



Entwickelung des Amphioxus.

(Fig. I—VIII nach Hatschek.)

Erklärung im Text. Alle Figuren stark vergrößert.

1

2

3

4

5

Embryonen-Querschnitte.

1) Rückengegend eines Hühnerembryos, 2) Amphioxus, 3) Rückengegend einer Molchlarve, 4) Rückengegend eines Knochenfisches, 5) Flußneunauge.

(Text, S. 30.)

Dort erfolgt die Befruchtung. Die Entwickelung verläuft so schnell, daß die bei Sonnenuntergang abgelegten Eier am Morgen schon freischwimmende Larven sind. Die Eier sind sehr klein und dotterarm; sie werden durch die Furchung völlig in eine Anzahl fast gleichgroßer Zellen aufgeteilt (Fig. I, Achtzellenstadium). Diese ordnen sich zu einer Hohlkugel, der sogenannten Blastula (Fig. II), in deren Innerem sich ein mit Wasser erfüllter Hohlraum befindet. Die Zellen der Kugelwand sind an einer Stelle etwas größer; diese Gegend beginnt sich nun gegen das Innere einzustülpen und verdrängt völlig die alte Furchungshöhle, so daß jetzt eine doppelwandige Blase entsteht, die sogenannte Gastrula (Fig. III). Diese ist nicht mehr kugelig, sondern annähernd elliptisch und an einer Seite, dem späteren Rücken, abgeplattet. Auf dieser Rückenseite senkt sich die obere Zellschicht, das Ektoderm (Fig. III, Ek), in die Tiefe und bildet ein Rohr, das uns schon bekannte Nervenrohr (Fig. VI u. VII, N). Es öffnet sich nach hinten in den inneren Hohlraum durch die alte Einstülpungsöffnung (Fig. III, Um), die inzwischen durch Wucherung der Ektodermzellen überdacht ist, nach vorn mündet es in der Kopfgegend frei nach außen (Fig. IV, MR). Auf diesem Stadium steht also das Nervenrohr mit dem Darmlumen, denn dazu wird die Gastrulahöhle, in offener Verbindung. An der Wand dieser Darmhöhle, dem Entoderm (Fig. III, Ent), schnürt sich nach oben die Rückensaite ab (Fig. VII, Ch), nach den Seiten bilden sich zwei Ausstülpungen, die Anlagen der Leibeshöhle oder des Zöloms (Fig. VI u. VII, Us). Wir kommen auf diese Weise wieder zu dem uns nun schon geläufigen Schema eines Chordatieres, das von der Amphioxus-Larve in ganz besonders reiner Form zur Anschauung gebracht wird.

Eine Längsansicht zeigt uns, daß die Zölomanlage aus mehreren hintereinander gelegenen Segmenten besteht (Fig. IV u. V, Us), das erste Anzeichen der Metamerie. Jedes dieser Segmente bildet in seiner Wand die Muskelfasern eines Myomers, später auch Nierenkanal und Geschlechtsanlage aus. Wenn fünf solcher Zölomtaschen ausgebildet sind, wird der Embryo aus der Eihülle frei und schwimmt im Wasser umher. Er streckt sich nun immer mehr in die Länge und wird dem ausgewachsenen Tier immer ähnlicher. Mund (Fig. VIII, O) und After brechen vom Darme (Fig. VII u. VIII, D) nach außen durch, auf der Bauchseite entstehen Kiemenspalten (Fig. VIII, K), zuerst in einer, später in zwei Reihen. Sie münden zunächst frei nach außen, bald aber erheben sich auf der Bauchseite zwei Längsfalten, deren Ränder verwachsen und so den Peribranchialraum bilden. Nur am hinteren Ende bleibt eine Öffnung, der Atrioporus. Das Tier wächst weiter in die Länge, die Kiemenspalten vermehren sich, zum Teil dadurch, daß die ursprünglichen durch von oben einwachsende Scheidewände verdoppelt werden. Am Kopfende entwickelt sich die Flimmergrube (Fig. VIII, Fl) und eine merkwürdige keulenförmige Drüse (Dr), die Geschlechtsanlagen treten auf, und unser Lanzettfischchen nähert sich dem erwachsenen Zustand (Fig. IX), der in etwa drei Monaten erreicht wird.

Während dieser ganzen Entwickelung machen sich vielfache Asymmetrien bemerkbar. Die Kiemenspalten z. B. entstehen zunächst ventral in der Mittellinie und verschieben sich dann nach rechts. Später entsteht rechts über ihnen eine neue Reihe, und sie wandern dann wieder über die Mitte nach links. Die unsymmetrische Lage des Afters, des Lebersackes und der Flimmergrube bleibt ja auch beim Erwachsenen erhalten; bei der Gattung Epigonichthys, einer nahen Verwandten, gelangen die Geschlechtsanlagen links überhaupt nicht zur Ausbildung. Die Ursache dieser Unregelmäßigkeiten ist zum Teil in der stark abgeplatteten Körpergestalt zu suchen, die nicht allen Organen ihren normalen Platz läßt, besonders aber in der Lebensweise des Amphioxus. Wenn er nämlich nicht im Sande vergraben ist, so liegt er flach auf der Seite wie die Schollen, und deren Beispiel zeigt ja sehr gut, wozu das führt.

Wir kennen als Angehörige des Unterkreises der Lanzettfischchen nach den Angaben des neuesten Untersuchers, Goldschmidt, nur 22 Arten, die sich auf 2 Familien verteilen. Die erste wird gebildet von den **Branchiostomidae:** sie umfaßt 2 Gattungen mit 19 Arten. Die bekannteste davon ist der an unseren Küsten heimische Vertreter der Gattung Amphioxus *Yarr.* (Branchiostoma *Costa*), A. lanceolatus *Pall.* Er erreicht 5—6 cm Länge und bewohnt die Küsten des Mittelmeeres und der Nordsee, kommt aber auch bei Ceylon und an der Ostküste von Amerika vor. An ihm sind die meisten der zahlreichen Untersuchungen angestellt worden, in denen unsere bedeutendsten Forscher den Bau und die Entwickelungsgeschichte dieses merkwürdigen Urtieres ergründet haben. Besonders reichlich finden sich die Lanzettfische in dem sogenannten Pantano, einem Salztümpel bei Messina, wo ihnen das warme, flache Wasser besonders günstige Bedingungen bietet.

Gewöhnlich lebt das Lanzettfischchen im Sande vergraben, nur der Kopf mit dem Borstenkranze ragt heraus. Durch den Wimperschlag der Zellen in den Kiemenspalten, vielleicht auch mit Hilfe eines besonderen Wimperapparates in der Mundbucht, des sogenannten Räderorgans, wird ein Wasserstrom zum Munde hereingetrieben und die kleinen Nahrungsorganismen, vor allem einzellige Pflanzen und Tiere, vom Endostylschleim zurückgehalten. Amphioxus ist also ein friedliches, harmloses Tier, das nur an Orten mit reichem Kleinleben gedeihen kann. Alle bekannten Arten finden sich daher an den Küsten in mäßiger Tiefe, mit Vorliebe in den wärmeren Meeren. Es sind solche Arten von der Südsee, dem Malaiischen Archipel, Japan, Westindien, Südafrika und Kalifornien beschrieben worden.

Amphioxus sehr nahe in der Lebensweise und der Verteilung über den Erdball steht die Gattung Epigonichthys *Ptrs.;* sie unterscheidet sich anatomisch besonders dadurch, daß die Geschlechtsanlagen nur auf der linken Körperseite zur Entwickelung kommen.

*

Die letzten drei Arten gehören der Gattung Amphioxides *Gill* an, Goldschmidt hat sie als eigene Familie der **Amphioxididae** den anderen Formen gegenübergestellt. Ihre anatomischen Merkmale sind besonders das Fehlen eines Peribranchialraumes, die Lage des Mundes auf der linken Körperseite, die unpaaren, in der Mittellinie des Bauches gelegenen Kiemenspalten und das Fehlen der Leber. Goldschmidt, dem wir eine sehr eingehende Untersuchung dieser interessanten Formen verdanken, sieht darin Zeichen eines besonders ursprünglichen Baues und meint, daß sich in ihnen die Grundform der Wirbeltierahnen am reinsten erhalten habe. Inwieweit diese Anschauung richtig ist, werden wohl erst noch weitere Untersuchungen lehren müssen.

In der Lebensweise weichen die Arten dieser Gattung sehr stark von den übrigen ab. Alle bisher erbeuteten Stücke stammen nämlich von der hohen See, hauptsächlich aus der Nähe des Äquators, vom Atlantischen wie vom Pazifischen und Indischen Ozean. Aus letzterem sind bisher die meisten Stücke bekannt geworden, was aber ein reiner Zufall sein kann. Es scheint nämlich, daß diese Lanzettfischchen sich mit Vorliebe in größeren Tiefen aufhalten, die Deutsche Tiefsee-Expedition, von der die zahlreichsten Stücke stammen, hat sie nur in solchen Fällen erbeutet, wo das Fangnetz in Tiefen von 1200—3500 m hinabgelassen war. Ernährung und Lebensweise müssen naturgemäß bei diesen Hochseeformen ganz andere sein als bei den Küstentieren; dies wird außer durch die anderen erwähnten Unterschiede besonders dadurch angedeutet, daß ihnen die Mundborsten völlig fehlen.

Dritter Unterkreis:

Wirbeltiere (Craniota).

Die beiden bisher besprochenen Unterkreise der Chordatiere schrumpfen fast zur Bedeutungslosigkeit zusammen gegenüber der dritten großen Gruppe, den Wirbeltieren. Das ist ein Wort, bei dem jedem unserer Leser sofort deutliche Bilder vor Augen stehen. Sind wir doch fortgesetzt von ihnen umgeben, denn aus ihnen, seinen Verwandten, hat sich der Mensch seine Gefährten gewählt, und noch ist keine Weltstadt so tierarm, daß sie nicht Pferde, Hunde und Katzen enthielte, und daß in ihren Anlagen, wenn auch keine Singvögel, so doch Sperlinge herumzwitscherten. Und in der freien Natur wird für den schlichten Beobachter der Charakter fast ausschließlich durch die Wirbeltiere bestimmt, die durch Größe und Farbe, Stimme und Bewegung fortgesetzt sein Auge auf sich lenken, ja selbst im unerschöpflich formenreichen Meere ist das Schuppenvolk der Fische dem Laien fast allein bekannt und wichtig. Unendlich mannigfaltige Fäden verknüpfen das Leben des Menschen und der Wirbeltiere. Aus dem Dämmer der Vorzeit taucht der Urahne des Menschenstammes als ein gewaltiger Jäger, der in stetem Kampfe mit den Riesen der Wildnis sich Leben, Kleidung und Nahrung erzwingen muß. Allmählich lichtet sich die Schar der Feinde, und das Tier wird zum Freunde und Hausgenossen. Begleitet von seinen Hunden, weidete der Pfahlbauer der Schweizer Seen bereits Herden milchspendender Rinder, und der Jäger der Steppe ließ sich von dem flüchtigen Fuße des Wildpferdes, seiner früheren Beute, zu weiten Streifzügen tragen. Dem modernen, Feuerwaffen tragenden Menschen ist keines Tigers Zahn und keines Elefanten Fuß mehr furchtbar oder verderblich, aber noch sterben jährlich Tausende an den giftigen Wunden heimtückisch verborgener Kriechtiere. Doch neben dem Nutzen der Wirbeltiere kommen solche Verluste gar nicht in Frage: wie stände es um die Ernährung des Menschengeschlechts ohne Fleisch, Milch und Ei! Und wenn wir auch von ihren Diensten als Wächter und Zugtiere uns immer mehr unabhängig machen, wer, der überhaupt Sinn für Naturgenuß besitzt, könnte sich unsere Landschaft ohne sie denken? Wer dächte nicht an sonnige Frühlingstage mit jubelndem Vogelschlag, wer besinnt sich nicht auf sorglose Kinderzeiten, wo wir mit angehaltenem Atem nach dem Neste der brütenden Grasmücke spähten oder in der Dämmerung den äsenden Rehen nachschlichen? Welch einen Schatz hat jahrtausendelange liebevolle Beobachtung der Tierwelt uns in Sprichwort, Sage und Märchen aufgehäuft, wer möchte die Zeit herbeiwünschen, wo nicht mehr die Großmutter der nahegedrängten Kinderschar von Rotkäppchen und dem bösen Wolf und von den lustigen Streichen des gestiefelten Katers erzählt!

Ungeheuer erscheint die Formenmannigfaltigkeit der Wirbeltiere, deren Scharen sich über Festland, Luft und Wasser verbreiten, Polarkälte und Wüstendürre zu ertragen gelernt haben. Und doch liegt all diesen verschiedenen Gestalten ein gemeinsamer Bauplan zugrunde,

so charakteristisch, daß schon der alte Meister Aristoteles sie aus allen anderen Tieren heraussondern konnte. Er gab ihnen ihren Namen schon nach einer charakteristischen Eigenschaft, seine „Bluttiere" waren im Gegensatz zu den „Blutlosen" dadurch gekennzeichnet, daß in ihren Adern rotes Blut rollte, wie beim Menschen, und das gilt im wesentlichen auch heute noch, obwohl wir jetzt rotes Blut auch bei manchen unserer „Wirbellosen" kennen. Der Name Wirbeltiere geht auch auf einen großen Meister unserer Wissenschaft zurück, den Franzosen Jean Lamarck, der ihn im Anfang des 19. Jahrhunderts einführte. Der Name besagt, daß im Inneren des Wirbeltierkörpers sich ein Skelettstab befindet, der aus einzelnen gegeneinander beweglichen Gliedern, den Wirbeln, besteht. Wir sehen darin einen wesentlichen Unterschied gegen die Manteltiere und Lanzettfische, bei denen nur ein ungegliederter Stab, die Chorda, vorhanden war. Beide Organe stehen aber in engster Beziehung. Bei den Embryonen der Wirbeltiere legt sich auch zunächst ein ungegliederter Chordastab an, später aber bilden sich um ihn, von der Zellwand der Leibeshöhle aus, knorpelige oder verknöchernde Bogen, die die alte Chorda einschnüren und schließlich ganz verdrängen können. Auf diese Weise wird ein viel festeres und gleichzeitig frei bewegliches Achsenskelett erzielt, wie es die großen und gewandten Tiere brauchen. Diese Wirbelsäule blieb aber nicht durch den ganzen Körper gleichartig, sondern paßte sich in ihren verschiedenen Teilen besonderen Aufgaben an. Die größte Veränderung erlitt dabei der vorderste Abschnitt, er bildete die Grundlage des Schädels. Dieser Fortschritt ist so wichtig, daß nach ihm der lateinische Name Craniota, d. h. Schädeltiere, für die Gruppe gewählt ist. Unter Schädel im engeren Sinne verstehen wir die Kapsel, welche den vordersten Abschnitt des Nervenrohres, das Gehirn, umschließt. Als man begann, vergleichende Anatomie zu treiben und sich klar zu werden suchte, wie die einzelnen Teile eines Tieres in ihrer heutigen Gestalt entstanden seien, suchten Goethe und Oken in ihrer berühmten Wirbeltheorie des Schädels nachzuweisen, daß alle Schädelknochen sich durch Umbildung aus wenigen Wirbeln (sie nahmen drei an) entwickelt hätten. Jetzt wissen wir, vor allem durch die großen Anatomen Huxley und Gegenbaur, daß dies nicht ganz zutrifft. Nur der hintere Abschnitt des Schädels, bis zur Ohrgegend, ist alte Wirbelsäule, davor haben sich zum Schutze der großen Sinnesorgane, Nase, Auge und Ohr, besondere Knochen gebildet, die dann mit den Wirbeln verbunden worden sind. Wie viele Wirbel so umgewandelt sind, können wir auch jetzt noch nicht sagen, wir wissen aber, daß nicht bei allen Wirbeltieren ihre Zahl die gleiche ist. Was bei den Fischen noch echte Wirbelgegend ist, gehört bei den höheren Gruppen, Reptilien, Vögeln und Säugetieren, schon zum Schädel, es erobert sich also die Hirnkapsel immer mehr Terrain. Die Schädel können sehr verschieden sein, knorpelig oder knöchern, zahlreiche Stücke enthalten oder große, durch Verschmelzung von Einzelknochen entstandene Platten: stets läßt sich mit Hilfe der Entwickelungsgeschichte der Bau auf ein verhältnismäßig einfaches Grundskelett zurückführen, das wir bei den einzelnen Klassen genauer kennen lernen werden.

Kompliziert wird der Bau des Schädels nun dadurch, daß zu dieser Hirnkapsel sich Skelettstücke von ganz anderer Herkunft gesellen, die des Gesichts- oder Viszeralschädels. Sie stammen ursprünglich aus der Wand des Kiemendarms. Dort entstehen als Stütze für die Kiemen in dem Gewebe zwischen den Kiemenspalten Knorpelstücke, die sogenannten Kiemenbogen. In ganz einfacher Form finden wir sie schon bei Amphioxus, bei den Wirbeltieren entwickeln sie sich immer mehr. Von diesen Kiemenbogen werden nun die vordersten ihrer ursprünglichen Aufgabe untreu. Sie wandeln sich nämlich in Stützorgane des Mundes um. Es entsteht auf diese Weise ein Kieferbogen, dessen oberes Stück zum Oberkiefer, das

untere zum Unterkiefer wird, und ein Zungenbeinbogen, der, wie sein Name sagt, als Stützapparat für die Zunge dient. Die hinteren Bogen behalten ihre ursprüngliche Funktion bei Wasserbewohnern, wo Kiemen vorhanden sind; bei den Landtieren werden sie mehr und mehr rückgebildet. Der Kieferbogen, der zunächst (bei den Haifischen) mehr oder weniger lose am Hirnschädel ansitzt, verbindet sich später fest mit ihm als Gesichtsschädel. Der Schädel der höheren Wirbeltiere setzt sich also aus drei Teilen zusammen, den Kiefer- und Zungenbeinbogen, den Knochen der Sinneskapseln und den umgewandelten vorderen Wirbeln.

Doch auch die anderen Teile der Wirbelsäule bleiben nicht gleichartig. Hinter dem Kopfe finden wir meist einen schlanken, leichtbeweglichen Teil, den Hals, auf dem sich der Kopf nach allen Seiten drehen kann. Die folgende Region ist wieder kräftiger und mit Knochenspangen versehen, den Rippen. Sie bilden sich als Fortsätze der Wirbel, umspannen die Leibeshöhle und helfen so, die Eingeweide in ihrer Lage zu halten.

Hinter der rippentragenden Brustregion folgt ein oft sehr eigenartig umgestaltetes Stück. Dort verbindet sich nämlich mit der Wirbelsäule das Skelett der hinteren Extremität. Dies führt uns auf eine wichtige Neuerung am Wirbeltier, den Besitz paariger Gliedmaßen. Sie fehlen Amphioxus und den Tunikaten, kommen aber im Prinzip allen Wirbeltieren (mit Ausnahme der Rundmäuler, Zyklostomen) zu. Wo sie fehlen, wie z. B. bei vielen Schlangen, läßt sich leicht nachweisen, daß sie bei den Verwandten noch ausgebildet und erst sekundär durch Anpassung an bestimmte Lebensbedingungen geschwunden sind. Unter sich können die Gliedmaßen sehr verschieden gestaltet sein, je nach den Anforderungen, die an sie gestellt werden. Die größten Abweichungen zeigen die breiten, aus vielen Strahlen bestehenden Fischflossen von der langen, schmalen, fünfstrahligen Gliedmaße, wie sie von Haus aus allen Landwirbeltieren zukommt. Wahrscheinlich sind beide auch ganz getrennte Bildungen, die sich nicht aufeinander zurückführen lassen.

Die Stiele dieser Gliedmaßen verankern sich im Rumpfe, und es bilden sich dazu besondere Knochenringe, der Schultergürtel für die vordere, der Beckengürtel für die hintere Extremität. Bei den Landwirbeltieren, wo die Hinterbeine besonders zum Fortschnellen des Körpers verwendet werden, bildet sich vor allem der Beckengürtel kräftig aus und lehnt sich an die Wirbelsäule an. Diese verändert sich infolgedessen, eine Anzahl von Wirbeln verschmelzen, um stärkeren Halt zu geben, und ihre kräftigen Seitenfortsätze verbinden sich mit dem Beckengürtel: es entsteht das Kreuzbein. Das Ende der Wirbelsäule endlich liefert das Skelett des Schwanzes.

Zu diesem komplizierten Innenskelett gesellt sich ein mehr oder weniger ausgedehntes Hautskelett. Es kann gebildet werden von den verhornenden Zellen der Oberhaut, wie bei Haaren, Federn, Nägeln und Hufen, oder von Verknöcherungen des Unterhautbindegewebes. Letztere liefern z. B. die Schuppen der Fische und die Knochenpanzer der Schildkröten. Auch die Zähne gehören hierher, denn sie sind nur vergrößerte und umgewandelte Hautzähne, wie sie bei Haifischen den ganzen Körper überkleiden.

Ähnlich große Umwandlungen wie die Chorda dorsalis erleidet das darüber liegende Nervenrohr. Auch bei ihm bleibt der längere hintere Abschnitt ziemlich unverändert, er wird zum Rückenmark, das Vorderende aber schwillt mächtig an und wandelt sich in das Gehirn um. Der im Inneren gelegene Zentralkanal erweitert sich an mehreren Stellen zu den sogenannten Ventrikeln, an den Ursprungsstätten der großen Nerven verdicken sich die Wände, manche Teile sinken in die Tiefe, während andere sich hervorwölben. Es werden auf diese Weise am Gehirn drei große Abschnitte deutlich, das Vorderhirn, Mittelhirn und Hinterhirn.

Durch weitere Wachstumsvorgänge zerlegt sich das Vorderhirn in die Halbkugeln des Großhirns und das Zwischenhirn, das Hinterhirn liefert das Kleinhirn und das Nachhirn, so daß wir schließlich fünf Abschnitte unterscheiden können. Ihre Ausbildung und Bedeutung ist bei den einzelnen Klassen ziemlich verschieden und wird dort ausführlicher zu besprechen sein.

Die hohe Entwickelung des vorderen Nervenrohrs ist bedingt durch das Auftreten großer Sinnesorgane am Kopf, die in so hoher Ausbildung den übrigen Chordaten fehlen. Das Geruchsorgan stellt eine im Vorderkopf gelegene paarige Grube dar, die durch die äußeren Nasenlöcher nach außen mündet, durch die inneren meist mit der Rachenhöhle zusammenhängt. In ihr befinden sich Gruppen von Sinneszellen, die mit dem Vorderhirn durch einen starken Riechnerv, den Nervus olfactorius, in Verbindung stehen. Das Auge ist ein so kompliziertér Apparat geworden, daß es sich mit dem einfachen Pigmentfleck der niederen Chordaten überhaupt nicht vergleichen läßt. Es besteht im wesentlichen aus einem lichtbrechenden Apparat, Hornhaut, Linse und Glaskörper, und aus dem lichtempfindenden Abschnitt, der Netzhaut. In allen Fällen werden durch das einfallende Licht auf der Netzhaut Bilder entworfen, so daß ein Erkennen von Gegenständen möglich wird. Das Gehörorgan setzt sich eigentlich aus zwei Abteilungen zusammen. Der einfachere, allgemein verbreitete ist ein Apparat zur Wahrnehmung der Gleichgewichtslage, gebaut nach dem Prinzip, das wir schon bei den Tunikaten kennen lernten, nur viel verwickelter. An Stelle der einfachen Blase ist ein ganzes System von Röhren getreten, die mit Flüssigkeit erfüllt sind. In ihnen befinden sich an mehreren Stellen Sinneszellen, auf denen Hörsteinchen oder Statolithen ruhen; außerdem gehen von ihnen drei halbkreisförmige Kanäle nach den drei Richtungen des Raumes aus, die je nach ihrer Lage verschiedene Gleichgewichtsempfindungen vermitteln können. Mit diesem System in Verbindung steht bei den niederen Wirbeltieren, besonders den Fischen, noch ein ausgedehnter Apparat, die sogenannten Seitenkanäle, deren Sinnesorgane ganz ähnlich gebaut sind und jedenfalls zur Wahrnehmung von Druckänderungen und Bewegungen im Wasser dienen. Bei den höheren Wirbeltieren entwickelt sich im Ohr immer mehr der eigentliche Gehörsinn, d. h. ein Apparat zur Wahrnehmung und Unterscheidung der Schallwellen der Luft, der seinen Sitz in einem besonderen Abschnitt, der Flasche (Lagena) oder Schnecke (Cochlea), hat. Der Geschmackssinn hat seine Stätte in der Mundhöhle, besonders am Grunde der Zunge, Organe des Tastsinnes finden sich über die ganze Körperoberfläche verbreitet.

Auch der Darmkanal der Wirbeltiere gewinnt eine weit reichere Ausgestaltung, obwohl sein Bauplan dem der niederen Formen gleichbleibt. In der weiten, von den Kieferbogen gestützten Mundhöhle finden wir als wichtige Neubildungen die Zähne, umgewandelte Hautschuppen, wie wir sahen, und die Zunge, eine sehr bewegliche, muskulöse Erhebung des Mundbodens, die beim Zerkleinern der Nahrung, als Tast- und Geschmacksorgan, beim Menschen auch zum Sprechen die größten Dienste leistet. Weiter gelangen wir in den Kiemendarm, der bei den Wassertieren von einer geringen Zahl von Kiemenspalten (höchstens 14 jederseits) durchbrochen wird. Ein Peribranchialraum fehlt, das Wasser gelangt also direkt nach außen, wenn nicht, wie bei vielen Fischen, ein Kiemendeckel sich von vorn über die Kiemen legt, an dessen Hinterrande die Öffnung zum Austritt des Wassers sich befindet. Bei den Landtieren schwinden wenigstens im erwachsenen Zustand die Kiemen völlig, zu ihrem Ersatz entsteht im Vorderdarm eine sackartige Ausstülpung, die sich gabelt und zu den Lungen wird. An ihrer Ursprungsstätte bildet sich vielfach ein Organ zur Tonerzeugung, der Kehlkopf. Der Lunge entspricht bei den Fischen ein unpaarer Sack, die Schwimmblase.

Eine Endostylrinne finden wir im Wirbeltierdarm nicht mehr, bei der ganz anderen Art der Ernährung hätte sie auch gar keinen Zweck. Wahrscheinlich ist sie nicht einfach verschwunden, sondern hat sich in ein drüsiges Organ, die Schilddrüse, umgewandelt. Am verdauenden Abschnitt unterscheiden wir wie bisher Speiseröhre, Magen und Darm. Länge und Form der einzelnen Abschnitte können sehr verschieden sein, besonders der eigentliche Darm erreicht gelegentlich, zumal bei Pflanzenfressern, eine Länge, welche die des Körpers um das Vielfache übertrifft. Sein vorderster, dem Magen folgender Abschnitt, der Zwölffingerdarm, gewinnt besondere Bedeutung, da in ihn die beiden großen Drüsen, Leber und Bauchspeicheldrüse, einmünden, die allen Wirbeltieren zukommen und bei der Verdauung eine äußerst wichtige Rolle spielen. Der Endabschnitt des Darmes hat gewöhnlich einen sehr großen Durchmesser und wird als Dickdarm, das Mündungsstück als Enddarm (Rectum) bezeichnet; gelegentlich trägt er besondere Anhänge, die sogenannten Blinddärme.

Das Gefäßsystem der Wirbeltiere, das mit verschwindenden Ausnahmen (Leptozephalen) rotes Blut führt, ist vollkommen geschlossen, d. h. von dem Zentralorgan, dem Herzen, aus gelangt das Blut in große Gefäße, die Arterien oder Schlagadern. Diese lösen sich in immer feinere Äste auf, die schließlich mikroskopisch klein werden und dann den Namen Kapillaren oder Haargefäße tragen. Aus ihnen sammelt sich das Blut wieder in größere Stämme, die Venen oder Blutadern, welche zum Herzen zurückführen. Im einfachsten Falle ist das Herz ein muskulöser Schlauch, der das aus dem Körper zurückkehrende, sauerstoffarme (venöse) Blut, das sich in einem Vorhof sammelt, in die Kiemen treibt, wo es sich mit Sauerstoff sättigt. Von dort aus geht dann das arteriell gewordene Blut in den übrigen Körper. Mit dem Schwinden der Kiemen und dem Auftreten der Lunge kompliziert sich die Sache. Ein Teil des Blutes wird nämlich vom Herzen in die Lunge gepumpt und kehrt von ihr unmittelbar zum Herzen zurück, der andere dagegen geht durch das große Hauptgefäß, die Aorta, in den Körper und strömt daraus durch die Hauptvenenstämme, die großen Hohlvenen, wieder in den Vorhof. Es scheidet sich so ein kleiner, der Sauerstoffaufnahme dienender Lungenkreislauf von dem großen Körperkreislauf. Zunächst, bei den Amphibien, ist diese Trennung noch unvollkommen, denn im einheitlichen Hohlraum der Herzkammer mischen sich die beiden Blutarten wieder. Bei den höheren Formen sondert sich allmählich die Herzhöhle in zwei getrennte Kammern, wie es die Vorhöfe schon bei den Amphibien getan hatten. Wir erhalten auf diese Weise vier Räume, und der Kreislauf vollzieht sich in der Weise, daß das aus der Lunge zurückkehrende, sauerstoffreiche Blut in den linken Vorhof eintritt, von dort in die linke Kammer gelangt und aus ihr durch die Aorta in den Körper getrieben wird. Venös geworden, kehrt es in den rechten Vorhof zurück, fließt in die rechte Kammer und aus ihr in die Lunge, wo es sich wieder mit Sauerstoff belädt. An den Verbindungsstellen der einzelnen Räume sind Klappenventile angebracht, die eine regelmäßige Fortbewegung des Blutes gewährleisten. Diese scharf ausgeprägte Trennung, welche die beste Ausnutzung des Blutes ermöglicht, finden wir bei Vögeln und Säugetieren durchgeführt. Erst mit ihrer Hilfe ist die große Steigerung des Stoffwechsels möglich geworden, welche bei diesen Tieren eine konstante, von der Außenwelt weitgehend unabhängige Körperwärme unterhält.

Die als Nieren zusammengefaßten Ausscheidungsapparate finden wir überall im Grunde nach einem sehr einfachen Prinzip gebaut. Offene Wimpertrichter nehmen die Abfallstoffe aus der Leibeshöhle auf und führen sie durch Kanäle nach außen. Stets treffen wir eine große Zahl solcher Harnkanälchen, sie münden dann in einen gemeinsamen Sammelgang auf jeder Seite; diese beiden vereinigen sich bei den höheren Formen und tragen oft

noch ein Reservoir, die Harnblase. Dieses einfache Schema ändert sich aber dadurch, daß die Aufnahme der Exkretstoffe großenteils nicht aus der Leibeshöhle, sondern aus dem Blut erfolgt. Zu diesem Zwecke legen sich den Harnkanälchen an mehreren Stellen Blutgefäße dicht an. An einer Stelle bilden sie einen dichten Knäuel sehr dünnwandiger Gefäßschlingen, die von einer becherartigen Ausstülpung der Harnkanälchen umschlossen werden. Man bezeichnet die so entstandenen Gebilde als Glomeruli oder Malpighische Knäuel (nach ihrem Entdecker, einem berühmten Naturforscher des 17. Jahrhunderts). An diesen Stellen kann ein Flüssigkeitsaustritt aus dem Blute natürlich besonders gut erfolgen. Allmählich erlangt diese Art der Ausscheidung so sehr das Übergewicht, daß die Wimpertrichter ganz funktionslos werden und schwinden (Reptilien, Vögel und Säugetiere).

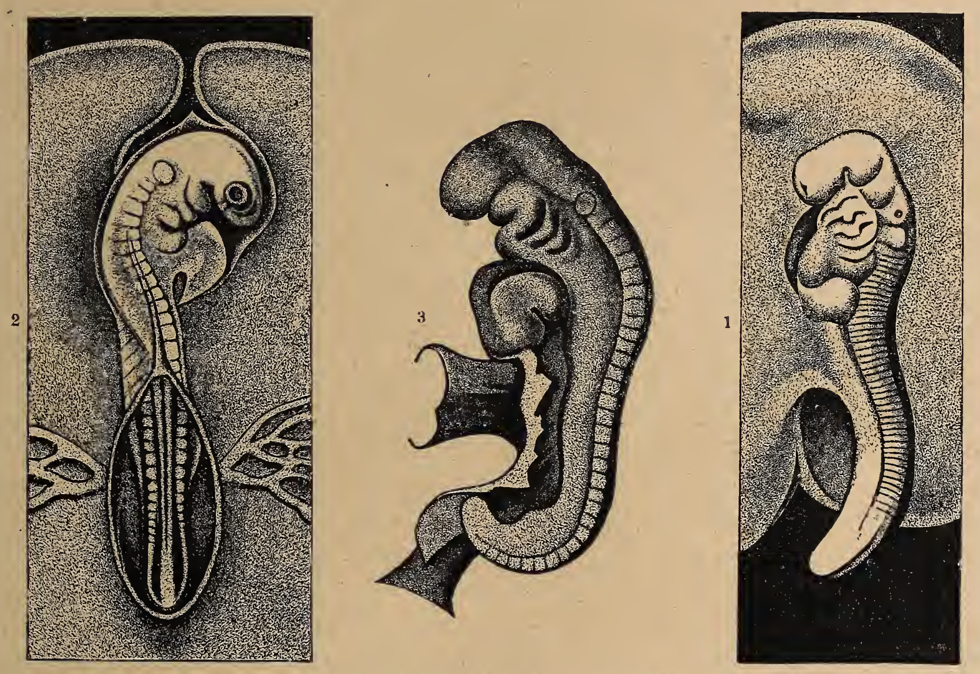
Ein Teil der Harnkanälchen gewinnt höchst merkwürdige und interessante Beziehungen zu den Keimdrüsen. Mit Ausnahme eines Teiles der Fische setzen sich nämlich bei allen Wirbeltieren die Keimdrüsen nicht in direkte Ausführungsgänge fort. Bei den männlichen Tieren tritt vielmehr die Drüse durch eine Anzahl feiner Gänge mit den Harnkanälchen in Verbindung, so daß also die Samenfäden durch die Niere entleert werden. Bei den Amphibien gehen tatsächlich Harn und Samen den gleichen Weg, bei den höheren Formen dagegen tritt ein Teil der Harnkanälchen mit ihrem Sammelgang rein in den Dienst des Geschlechtsapparates und wird zum sogenannten Nebenhoden und Samenleiter. Bei den Weibchen tritt eine derartige Verbindung niemals ein; die reifen Eier gelangen durch Platzen der Wand des Eierstockes in die Leibeshöhle und aus ihr entweder direkt durch eine Öffnung ins Freie oder in einen besonderen Eileiter, der sich wohl meist vom Nierengang abspaltet.

Die Entwickelung des Eies, der unter natürlichen Verhältnissen stets die Befruchtung durch einen Samenfaden vorangehen muß, gestaltet sich äußerlich oft sehr verschieden, je nachdem, ob viel oder wenig Reservematerial in Gestalt des sogenannten Dotters aufgehäuft ist. An dotterarmen Eiern sehen wir das ganze Ei sich in Teilzellen zerlegen, bei den dotterreichen beschränkt sich die Furchung zunächst auf die sogenannte Keimscheibe. Trotzdem sind die ersten Entwickelungsvorgänge überall wohl prinzipiell gleich und stimmen mit denen bei Amphioxus und den Tunikaten überein. Stets entsteht zunächst eine einfache Zellschicht und aus dieser eine doppelte Lage durch einen oft allerdings völlig verwischten Einstülpungsvorgang. Dann bildet sich im Ektoderm eine Neuralrinne und durch den Zusammenschluß ihrer Wände ein Nervenrohr. Im Entoderm sondert sich die Chordaanlage vom Darm. Durch seitliche Ausstülpung oder durch das Auswachsen solider Zellplatten entsteht die Leibeshöhle und ihre Begrenzung, das sogenannte mittlere Keimblatt oder Mesoderm. Die Abbildungen der Tafel bei S. 23 veranschaulichen uns solche Stadien aus verschiedenen Gruppen und zeigen aufs deutlichste die prinzipielle Übereinstimmung mit den Vorgängen bei Amphioxus und den Tunikaten. Der sich entwickelnde Keim wird von Hüllen umgeben, die bei den einzelnen Klassen verschieden und von systematischer Wichtigkeit sind.

Die Einzelheiten der weiteren Entwickelung müssen bei den verschiedenen Klassen gesondert verfolgt werden. Sie zeigen in ihren Grundzügen ebenfalls eine überraschende Übereinstimmung, wenn man bedenkt, wie außerordentlich vielgestaltige Formen die erwachsenen Tiere bieten. Diese Gleichartigkeit hat schon in frühen Zeiten einen besonders schlagenden Beleg für die Richtigkeit der Abstammungslehre geliefert, der trotz mancher Einwürfe gegen Einzelheiten, wie sie teilweise in den Preßfehden der letzten Jahre eine große Rolle gespielt haben, nicht zu entkräften ist. Besonders anschaulich wirkt das Auftreten der Kiemenspalten bei den Embryonen der Landwirbeltiere, wo sie vollkommen rätselhaft wären, wenn man

nicht annehmen will, daß sie eine Erinnerung an die Ahnenreihe darstellen. Die untenstehende Abbildung zeigt nebeneinander Embryonen eines Fisches, eines Vogels und eines Säugetieres; ihre Ähnlichkeit müßte jeden nicht Voreingenommenen überzeugen, daß auch diese höchsten Wirbeltiere, und mit ihnen der Mensch, tatsächlich von Formen abstammen, die im Wasser lebten und aller Wahrscheinlichkeit nach mit manchen der heutigen Fische eine große Ähnlichkeit besaßen.

Schon seit langen Jahren hat man sich gewöhnt, die Wirbeltiere in fünf Klassen einzuteilen, nämlich die Fische, Amphibien oder Lurche, Reptilien oder Kriechtiere, Vögel und Säugetiere. Im großen und ganzen ist diese Einteilung auch heute noch berechtigt, nur die



1) Embryo eines Haies, 2) Embryo eines Vogels, 3) Embryo des Menschen. Aus Gurwitsch, „Atlas".

Klasse der Fische ist keine ganz einheitliche. Wenn wir mit der Anwendung dieses Wortes auch weniger freigebig sind als der Engländer, der z. B. Quallen und Seesterne als Fische bezeichnet (Jelly-fish und Star-fish), so vereinigen wir doch auch unter diesem Namen eine Anzahl von Tieren, deren Bau ihnen jedenfalls ein Anrecht auf eine selbständigere Stellung gibt. Die gemeinsame Anpassung an das Leben im Wasser hat eben Formen einander ähnlich gemacht, die verwandtschaftlich wohl wenig miteinander zu tun haben. Man hat daraus in neuerer Zeit die Konsequenzen gezogen und trennt jetzt allgemein die **Rundmäuler** oder **Zyklostomen** (Cyclostomata) von den Fischen ab, ja man stellt sie sogar wegen des Baues der Mundöffnung allen übrigen Wirbeltieren, den **Kiefermäulern** oder **Gnathostomen**, gegenüber. Letztere umfassen dann allein die eben angeführten fünf Klassen.

Erster Stamm:

Rundmäuler (Cyclostomata).

Die Rundmäuler kennzeichnet äußerlich der wurmförmig gestreckte, fast gleichmäßig dicke Leib, dem paarige Flossen gänzlich fehlen, sowie der Mangel an Schuppen in der derben, schleimigen Haut. Ein schmaler Flossensaum läuft vom Rücken um den Schwanz bis zur Afteröffnung. Das Skelett ist rein knorpelig und sehr unvollkommen ausgebildet. Die Chorda stellt noch den Hauptteil des Achsenskeletts dar, sie wird umgeben von einer Bindegewebescheide und überlagert von Knorpelstücken, die jedoch untereinander nicht verbunden sind. Der Schädel setzt sich aus einer Anzahl von Knorpelplatten zusammen, zwischen denen bindegewebige Membranen ausgespannt sind; es wird also nur eine sehr unvollständige Hirnkapsel gebildet, nur die großen Sinnesorgane werden von festem Knorpel umhüllt. Die Kiemenregion enthält ein korbartiges Gerüst von Knorpelspangen; dagegen fehlen die Kieferbogen, nur einige Knorpelstücke finden wir als Stützapparate in die Lippen eingelagert. Das weite, trichterförmig nach hinten verengerte Maul wird von kreisrunden Lippen umgeben, in seinem Inneren sitzen kleine, spitzkegelige Zähne oder, richtiger, hornartige Verdickungen der Schleimhaut, welche die Stelle von Zähnen vertreten. Am hinteren Ende liegt eine gleichfalls mit Hornzähnen besetzte, stempelförmige Zunge, die von Knorpel gestützt wird und durch mächtige Muskeln vor- und zurückgezogen werden kann. Der Darm verläuft, ohne sich in Magen, Dünn- und Dickdarm zu gliedern, gerade bis zum After. Eine Leber ist vorhanden, die Bauchspeicheldrüse ist sehr klein und liegt der Darmwand dicht an. Die Kiemen haben eine eigenartige, taschen- oder beutelförmige Gestalt, sie stehen mit dem Schlund entweder (bei den Ingern) durch eine Reihe von inneren Kiemengängen in Verbindung oder, bei den Neunaugen, nur durch eine am Vorderende des ganzen Kiemensackes gelegene Öffnung. Nach außen münden sie umgekehrt, bei den Neunaugen durch einzelne Spalten, bei den Ingern dagegen durch einen gemeinsamen Gang weit hinten, ziemlich auf der Bauchseite.

Das Nervensystem ist sehr wenig entwickelt, das Gehirn klein und arm an Ganglienzellen. Die Augen sind bei den Neunaugen ziemlich groß, bei ihren Larven und den Ingern unter der Haut verborgen und verkümmert. Das Gehörorgan bleibt ebenfalls auf sehr niedriger Stufe, es besitzt nur einen oder zwei Bogengänge. Das Geruchsorgan steht in der ganzen Wirbeltierreihe einzig da, weil es eine unpaare äußere Öffnung hat. Diese führt in eine geräumige Nasenkapsel, die von paarigen Nerven versorgt wird und bei den Ingern durch eine hintere Öffnung mit dem Kiemendarm in Verbindung steht.

Bei den Neunaugen, besonders bei ihren Larven, den Ammozoeten, findet sich noch ein höchst merkwürdiges Sinnesorgan, das sogenannte Scheitelauge. Vom Mittelhirn steigt nach dem Schädeldach ein Nervenstrang auf, an dessen Ende eine Blase liegt, die aus ihrem Boden

eine der Netzhaut des Auges sehr ähnliche Zellschicht hervorgehen läßt, in ihrem Dach aus durchsichtigen, linsenartigen Zellen besteht. Das Schädeldach darüber verdünnt sich und bildet eine durchsichtige Hornhaut. Es handelt sich hier jedenfalls um ein sehr altertümliches Organ, das bei den übrigen Wirbeltieren, mit Ausnahme mancher Kriechtiere, nur noch in Spuren erhalten ist. Am Rumpf finden sich oberflächlich gelegene Sinnesorgane, die der Seitenlinie der Fische entsprechen. Herz, Gefäße, Nieren und Geschlechtsdrüsen verhalten sich im wesentlichen wie bei den Fischen. Eier und Samenfäden gelangen in die Leibeshöhle und aus ihr durch besondere, hinter dem After gelegene Poren nach außen.

Die Klasse der Zyklostomen läßt sich leicht und scharf in zwei Familien trennen, die Myxiniden oder Inger und die Petromyzontiden oder Neunaugen.

Die Familie der **Inger (Myxinidae)** enthält zweifellos die niedrigsten aller Wirbeltiere. Ihr Aussehen weicht von dem gewohnten Wirbeltiertypus so weit ab, daß Linné den einzigen ihm bekannten Vertreter zu den Würmern stellen konnte. Tatsächlich gleichen die Tiere mit ihrem rundlichen, langgestreckten Körper, an dem sich nur ein niedriger, medianer Flossensaum befindet, auch auffallend Würmern. Das spitz zulaufende Vorderende trägt vorn die unpaare Nasenöffnung, darunter liegt die kleine, längsgeschlitzte Mundspalte. Beide Öffnungen sind von je vier kurzen Tentakeln umstellt. Im Grunde des Mundes liegt die mächtige, mit einer hornigen Reibplatte versehene Zunge, die durch starke Muskeln stempelartig vor- und zurückgezogen werden kann, und mit deren Hilfe sich die Inger an anderen Wassertieren festsaugen und sie anbohren. Der Nasengang öffnet sich hinten in den Kiemendarm, so daß, wenn die Tiere festgesaugt sind, das Wasser durch die Nase in die Kiemenhöhle einströmen kann. Nach außen münden die Kiemen entweder durch eine große Zahl von Einzelspalten oder durch eine gemeinsame ventrale Öffnung. Die Augen sind ganz rückgebildet und liegen tief in der Haut verborgen, das statische Organ trägt nur einen Bogengang.

Alle Myxiniden leben im Meere, in mäßiger Tiefe im Schlamm eingewühlt. Sie sind gefährliche Raubtiere, fallen selbst große Fische an, dringen durch die Kiemenhöhle oder durch selbst gebohrte Löcher in sie ein und fressen alle Weichteile aus.

An unseren Küsten lebt als Vertreter dieser Familie der Inger, auch Blind-, Schleim- oder Wurmfisch genannt, Myxine glutinosa *L.* (Taf. „Rundmäuler", 1, bei S. 34). Er ist an allen Rändern des nördlichen Atlantischen Ozeans zu finden, im Stillen Ozean leben verwandte Formen. Er erreicht eine Länge von etwa 50 cm, seine Farbe ist ein mattes Bläulichweiß ohne charakteristische Zeichnung.

Der Inger ist bekannt und gefürchtet durch seine Vorliebe für Fische, die sich in den Netzen und Angelhaken der Fischer gefangen haben. Offenbar gelingt es ihm leichter, sich an diesen geschwächten Tieren festzusaugen; wieweit er wirklich lebenskräftige Tiere im freien Wasser angreift, läßt sich nur schwer feststellen. Mit großer Geschwindigkeit bohrt er sich mit Hilfe seiner kräftigen Zungenraspel in den Körper der Opfer ein und frißt nun von innen alle Weichteile aus, so daß nur Haut und Knochen übrigbleiben. Er vermag auf diese Weise den Fischern empfindlichen Schaden zuzufügen, wird doch sogar berichtet, daß sie wegen der Räubereien der Inger bisweilen gezwungen worden seien, ihre Fischplätze zu wechseln. Mit Vorliebe greift der Inger demnach unsere Nutzfische, Schellfisch und Verwandte und Plattfische, an, doch selbst die schwer gepanzerten Störe sind nicht vor ihm sicher, auch im Leibe eines Haies ist er gefunden worden. Zwischen seinen Raubzügen lebt er im Schlamm verborgen, in Tiefen bis zu 500 m. Der Inger gilt für einen Zwitter, da man in jungen Tieren

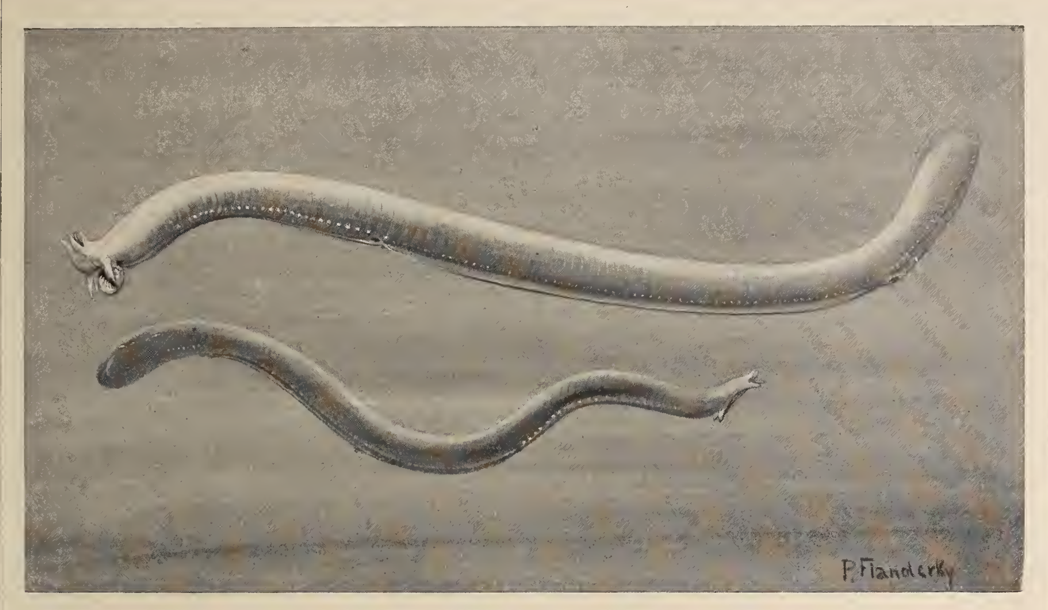
zunächst Samenfäden, später Eier sich entwickeln sieht. Wir wissen jetzt, daß bei einer Anzahl Wirbeltieren, z. B. Fröschen, in der Jugend beide Geschlechtsdrüsen sich anlegen, aber nur eine zur Reife gelangt; möglicherweise verhält es sich auch bei Myxine so, zumal verwandte Formen (Bdellostoma) getrenntgeschlechtlich sind. Die Eier des Ingers sind mit einer hornigen Kapsel umgeben, die an einem Pol eine Anzahl Stäbchen mit Widerhaken trägt, welche jedenfalls zur Verankerung des Eies an irgendwelchen Gegenständen dienen. Über die Vorgänge beim Laichen und über die Entwickelung sind wir noch gar nicht unterrichtet.

Von Myxine *L.* unterscheidet sich die im Stillen Ozean heimische Gattung Bdellostoma *Müll.* dadurch, daß ihre Kiemenspalten sich getrennt nach außen öffnen. Ihre Zahl beträgt 6—14 Paare, die höchste, welche bei Wirbeltieren vorkommt. Sie ist auch bei Tieren der gleichen Art nicht konstant. Die am besten bekannte Art, Bdellostoma stouti *Lockington*, gleicht in Form, Größe und Lebensweise durchaus unserem Inger. Wir sind über ihre Fortpflanzung etwas genauer unterrichtet. Die Eier reifen alle bei einem Tiere annähernd gleichzeitig, die Eiablage ist nicht auf bestimmte Monate beschränkt, aber im Anfang des Sommers am häufigsten. Sie erfolgt meist in 40—80 m Tiefe auf steinigem Grunde. Die Eier sind wie beim Inger mit hornigen Ankerfäden an beiden Polen versehen, am einen Ende findet sich außerdem ein Deckel, der zum Ausschlüpfen des jungen Tieres aufspringt. Es laichen wahrscheinlich größere Mengen von Tieren auf gemeinsamen Brutplätzen, denn man findet gelegentlich Eier miteinander verankert, die verschieden weit entwickelt sind und deswegen jedenfalls von verschiedenen Muttertieren herrühren. Die Entwickelung beansprucht mehrere Wochen und liefert zum Unterschiede von den Neunaugen ein junges Tier, das dem alten im wesentlichen gleicht. Vielleicht kommt eine Art Brutpflege vor, denn man fängt öfters Muttertiere, die unter dem Bauche Schnüre von entwickelten Eiern tragen. Bei Bdellostoma sind die reifen Geschlechtszellen stets auf verschiedene Tiere verteilt.

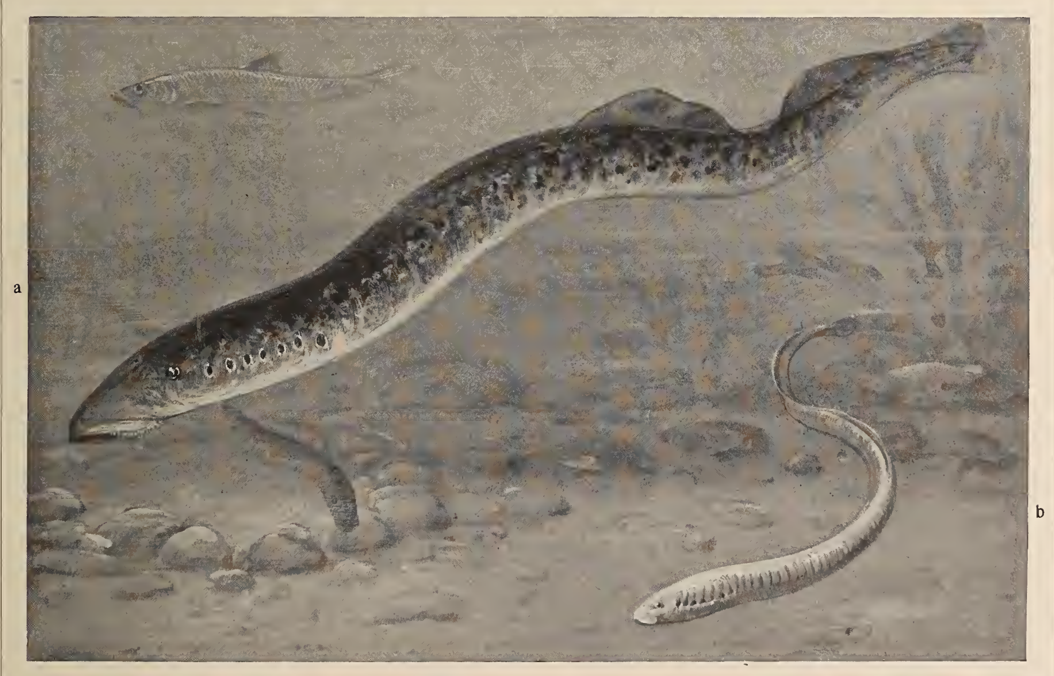
*

Die **Neunaugen (Petromyzontidae)** unterscheiden sich von den Ingern hauptsächlich durch folgende Punkte: Die Mundöffnung ist zu einem mächtigen, kreisförmigen Saugapparat umgestaltet, in dem eine große Zahl von Hornzähnen stehen. Die Nasenöffnung liegt nicht an der Schnauzenspitze wie bei den Ingern, sondern weiter hinten. Hinter ihr befindet sich ein weißer Fleck, der sich von der übrigen dunkeln Rückenhaut scharf abhebt, die Stelle des Scheitelauges. Das Knorpelskelett ist stärker ausgebildet, besonders ist ein Kiemenkorb vorhanden. Die sieben Kiementaschen öffnen sich getrennt nach außen, innen münden sie mit einer gemeinsamen Öffnung in den Anfangsteil des Schlundes. Der Nasengang steht nicht mit dem Schlund in Verbindung. Die Augen sind gut ausgebildet, im Ohr finden sich zwei Bogengänge. Die Rückenflosse ist bedeutend höher und in zwei Abschnitte geteilt, der zweite geht direkt in die Schwanzflosse über.

Die Neunaugen leben teils im Meere, teils im Süßwasser; die Meeresformen pflegen zum Laichgeschäft in die Flüsse aufzusteigen. Da ihre Schwimmfähigkeit nur gering ist, so benutzen sie gelegentlich andere Fische als Transportmittel, indem sie sich an ihnen festsaugen. Für gewöhnlich dient dieses Ansaugen der Ernährung, ähnlich wie die Inger vermögen sich nämlich auch die Neunaugen mit ihren Raspelzähnen in andere Fische einzubohren und ihnen tiefe Löcher in den Leib zu fressen. Am häufigsten sollen sie Fische angreifen, die sich an einer Grundangel fingen; es mögen ihnen jedoch auch kerngesunde oft genug zum Opfer fallen. Außerdem nähren sich die Neunaugen jedenfalls auch von toten Tieren



1. Inger, Myxine glutinosa *L.* (s. S. 33).
1/4 nat. Gr.



2. a) Meerbricke, Petromyzon marinus *L.* (s. S. 35), b) Kleines Neunauge, Petromyzon planeri *Bl.* (s. S. 36).
1/5 nat. Gr.

sowie von kleineren Wassertieren und organischen Resten im Schlamme. Die Laichzeit fällt in die Frühjahrsmonate, die Entwickelung ist eine komplizierte Verwandlung (Metamorphose); nach der Entleerung der Geschlechtsprodukte sterben die Elterntiere ab.

In den deutschen Gewässern sind drei Arten von Neunaugen weit verbreitet, die sämtlich der Gattung Petromyzon *Art.* angehören und vielleicht nur Standortsvarietäten einer Art darstellen. Die größte von ihnen ist die Meerbricke, Lamprete, Seelamprete oder das Große Neunauge, Petromyzon marinus *L.* (Taf. „Rundmäuler", 2, bei S. 34). Ihre Größe kann bis 1 m, das Gewicht bis 3 kg betragen. Die Saugscheibe trägt in ihrer Mitte mehrere größere ein- oder zweispitzige Zähne, die nach außen von mehreren Reihen kleiner Zähne umstellt sind. Ein großer zweispitziger Zahn vertritt die Stelle eines Oberkiefers, als Unterkiefer wirkt eine halbmondförmig gebogene, sieben- bis achtspitzige Zahnleiste. Die zweite Rückenflosse ist von der ersten durch einen weiten Zwischenraum getrennt. Der Rücken und die Seiten des Körpers sind auf weißlichem Grunde schwarzbraun oder dunkelolivengrün marmoriert, während die Bauchseite einfach weiß bleibt.

Die Meerbricken leben in allen europäischen Meeren mit Ausnahme des Schwarzen Meeres, sie finden sich außerdem an den Küsten Westafrikas und Nordamerikas. Im Frühjahr verlassen die erwachsenen Tiere das Meer und steigen in den Flüssen auf, um zu laichen. Der Straßburger Fischmeister Leonhard Baldner, der in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts ein sehr interessantes Buch über die Wassertiere Straßburgs schrieb, berichtet von den Seelampreten: „Kommen im Mertzen das Wasser herauf, sind dann zum besten und voll Rogen. Laichen im April in strengem Wasser auf Steinboden. Machen Gruben, tragen mit den Mäulern zweipfündige Steine um die Grube herum." Gelegentlich sind Meerbricken weit im Oberlauf der Flüsse beobachtet worden, z. B. in der Saale bei Halle und in der Havel bei Spandau, sogar in der Regnitz bei Erlangen. Wahrscheinlich handelt es sich in solchen Fällen um verschleppte Stücke, die sich an Lachse oder Maifische angesaugt hatten. Schon der alte Gesner berichtet, daß Seelampreten, mit dem Maule an den aus dem Meere aufsteigenden Lachsen festgesogen, diese begleiten, und aus zahlreichen Angaben wissen wir, daß sie gewöhnlich in Gesellschaft von Lachsen und Maifischen gefangen werden. Im allgemeinen spielt sich das Fortpflanzungsgeschäft jedenfalls viel weiter im Unterlaufe der Flüsse ab. Nach den Angaben von Panizza, der laichreife Seelampreten im Po beobachtete, tragen die männlichen Tiere eine gallertartige Hautfalte, die sich vom Nacken bis zum Anfang der ersten Rückenflosse auf der Mittellinie des Rückens erstreckt; bei den Weibchen zieht sich die allgemeine Hautbedeckung als eine weiche, geschwollene Hautfalte vom After bis gegen die Schwanzflosse.

Das Flußneunauge, auch Flußbricke oder schlechtweg Neunauge und Bricke genannt, Petromyzon fluviatilis *L.* (Taf. „Flußneunauge usw.", 1, bei S. 129), ist der bekannteste Vertreter der Gattung. Es erreicht höchstens eine Länge von 50 cm und 100 g Gewicht. Auf der Saugscheibe stehen nur zwei Kreise von Zähnen, von denen die des äußeren sehr klein sind; als Oberkiefer wirkt eine lang ausgezogene Hornplatte, jederseits mit einem spitzigen Zahn endigend, die Unterkieferplatte trägt sieben sehr spitze Zähne. Wie bei der Meerbricke ist die erste Rückenflosse von der zweiten durch einen weiten Abstand getrennt, die erste ist kurz abgerundet und etwas niedriger als die zweite, die ebenfalls mit der Schwanz- und der sehr kurzen, oft nur als Kante angedeuteten Afterflosse verschmilzt. Das glänzende Grünlichblau der Oberseite geht auf den Seiten in Gelblichweiß, auf dem Bauche in Silberweiß über; die Flossen sehen veilchenfarbig aus.

Auch die Flußbricke lebt im salzigen Wasser und zwar in allen Meeren, welche die Küsten Europas, Nordamerikas und Japans bespülen, und steigt ebenfalls vom Meere aus in den Flüssen empor, um zu laichen, scheint aber auch zuweilen in Seen oder größeren Flüssen ständige Herberge zu nehmen und hier ihr Leben zu verbringen. Der Frühjahrseinwanderung in die Flüsse läuft eine Herbstwanderung entgegen, die aber nicht von den abgelaichten Tieren ausgeführt wird, da diese wahrscheinlich auch nach dem Laichgeschäft absterben, sondern von jüngeren, noch nicht vollentwickelten. Daher werden Neunaugen sowohl im Frühjahr wie im Herbst gefangen. Die Entwickelung gleicht derjenigen der folgenden Art.

Das Kleine Neunauge, die Sand- oder Zwergbricke, Petromyzon planeri *Bl.* (Taf. „Rundmäuler", 2, bei S. 34), unterscheidet sich vom Flußneunauge durch geringere Größe (8—36 cm) und die weniger gestreckte Körperform. Die Anordnung der Hornzähne ist im wesentlichen die gleiche, doch sind alle Zähne viel stumpfer. Die zweite Rückenflosse beginnt unmittelbar hinter der ersten; eine deutliche Afterflosse ist ausgebildet. Die Färbung ist die gleiche, sie spielt auf dem Rücken etwas mehr ins Grünliche. Die Sandbricke ist über ganz Europa und Nordamerika verbreitet, nach Yarrell kommt sie auch im Meere vor, häufiger aber findet sie sich im Süßwasser, und zwar fast allerorten, bis zu den kleinsten Nebenbächen empor, da, wo der Grund günstig, d. h. weichsandig oder schlammig ist.

Bei dem Kleinen Neunauge haben wir zuerst Aufschluß über die höchst merkwürdigen und interessanten Entwickelungsvorgänge erhalten. Das Laichgeschäft hat schon Baldner beobachtet und folgendermaßen beschrieben: „Sie hangen an den Steinen hauffecht beyeinander, wo das Wasser starkh laufft; da machen sie tieffe grüblein, darin thut sich das paar mit den Bauchen zusammen, ihre geylheit zu verrichten, welches ich sonsten an keinem Fisch also gesehen, als von den Neunhocken, dieweil sie in den Wassern, da es nicht dieff, leychen, daß mans wohl sehen kann."

August Müller, der Gelegenheit hatte, das Laichgeschäft dieser Bricke in der Panke bei Berlin zu beobachten, bestätigt die alte Angabe in allen wesentlichen Punkten. Er sah zehn und mehr Stücke der Sandbricke dichtgedrängt beisammen und bemerkte, daß einzelne Milchner sich am Nacken der Rogener festsogen und in einer halben Windung nach dessen Unterseite hinabbogen, um die abgehenden Eier zu befruchten. Bis zur Zeit der Müllerschen Forschungen hatte man auf den Laichplätzen der Sandbricke einen wurmartigen Fisch bemerkt, der unter dem Namen Querder, Kieferwurm oder Ulen, Ammocoetes branchialis *L.*, wohlbekannt und schon von Aldrovandi beschrieben worden war. Dieses Tier hat bei 18 cm Länge in der Regel nur die Dicke eines Federkieles, einen sehr kleinen Kopf mit kaum sichtbaren Augen, Kiemenlöcher, die in einer tiefen Längsfurche liegen, deutliche Hautringel und matt silberglänzende, auf den Flossen in Gelblichweiß übergehende Färbung. Es findet sich überall ziemlich häufig, hält sich ebenso in Wasser mit schlammigem wie mit sandigem Grunde auf und erinnert in seiner Lebensweise sehr an die Würmer, denen es früher auch zugerechnet wurde. Wie Würmer bohrt es sich in den Schlamm ein, den es freiwillig fast nie verläßt; denn von seinen Flossen macht es nur dann Gebrauch, wenn es gilt, sich von neuem wieder im Schlamme oder an ähnlichen Versteckplätzen zu verbergen. Besonders gern verkriecht es sich auch in die zum Rösten eingelegten Flachsbündel und heißt deshalb hier und da „Leinaal", weil man es findet, wenn man den aus dem Wasser genommenen Flachs zum Bleichen ausbreitet. An manchen Orten macht man Jagd auf die Querder, schneidet ihnen den Kopf ab, kocht sie in Weinbrühe, Butter und Zitronensaft und hält sie als schmackhaftes Gericht

in Ehren; der gemeine Mann verachtet sie jedoch der wurmförmigen Gestalt halber, und der Fischer braucht sie in der Regel nur als Köder, weil sie ein überaus zähes Leben haben. Alle Naturforscher betrachteten den Querder als einen den Lampreten sehr ähnlichen Fisch; keinem von ihnen fiel es aber ein, in ihm noch mehr als einen Verwandten zu erkennen.

Um die Entwickelung der vor seinen Augen befruchteten Eier der Sandbricke zu studieren, entnahm Müller Laich und erhielt aus ihm nach einer Entwickelungszeit von 18 Tagen junge Fischchen, die zu seinem höchsten Erstaunen von jungen Querdern nicht zu unterscheiden waren und beim weiteren Heranwachsen sich unzweifelhaft als solche herausstellten. Diese Wahrnehmung mußte den Beobachter auf den Gedanken bringen, daß der Querder keine besondere Art sein könne, sondern die Larve der Sandbricke sein müsse. Einmal auf das Ungewöhnliche der Entwickelung der Neunaugen aufmerksam geworden, gelang es Müller, die verschiedenen Verwandlungszustände der Bricken, vom blinden Querder bis zur ausgebildeten großäugigen Sandbricke, aufzuweisen. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist dieser Entwickelungsgang für sämtliche Neunaugenarten der gleiche.

Diese Ammocoetes-Larve der Neunaugen bietet nun vom stammesgeschichtlichen Standpunkt das größte Interesse. Ihr Bau hat nämlich in einigen Punkten die merkwürdigste Übereinstimmung mit dem des Amphioxus und der Manteltiere. Ganz besonders gilt dies vom Kiemendarm. Wie beim erwachsenen Tier finden sich rechts und links je sieben Kiementaschen, die aber jede für sich in den Darm einmünden. Zwischen ihnen liegt auf der Bauchseite eine Rinne, die durch ihre Flimmerzellen und vier Reihen von Schleimdrüsen genau dem Endostyl der niederen Chordatiere gleicht. Vom vorderen Ende des Endostyls gehen zwei Flimmerstreifen aus, die nach dem Rücken ziehen und dort wieder in einen Längsstreifen übergehen. Die kleinen Nahrungsteilchen, die der Querder durch Flimmerbewegung sich in den Schlund strudelt, werden von dem Schleim der Endostyldrüsen festgehalten, nach vorn und oben geführt und längs des Rückenstreifens zum Magen bewegt — genau das Schema der Tunikaten. Die Mundöffnung läßt noch keine Spur eines Saugapparates erkennen, sie ist von einer halbkreisförmigen Oberlippe umgeben; am Eingang des Schlundes liegt eine Hautfalte, wie bei Amphioxus.

Als Querder leben die jungen Neunaugen 2—4 Jahre. Dann vollzieht sich im Winter in wenigen Wochen die Umwandlung zum ausgebildeten Tier. Die Augen rücken an die Oberfläche und vergrößern sich stark, der Mund erhält die charakteristische Saugform, vom Kiemendarm schnürt sich oben ein enges Rohr ab, das hinten in den Magen übergeht, vorn durch eine Öffnung mit den Kiemen in Verbindung steht, die Speiseröhre. Der Endostyl schnürt sich ebenfalls vom Darm ab und wird zu einer Drüse, der Schilddrüse, wie sie allen Wirbeltieren zukommt. Die umgewandelten Neunaugen erreichen sehr bald die Geschlechtsreife und sterben nach Ablage der Eier ab. Infolge dieser schnellen Verwandlung und der kurzen Lebenszeit der ausgebildeten Tiere ist der Zusammenhang der Entwickelungsstadien erst so spät allgemein erkannt worden; um so interessanter ist es, daß bereits Baldner die Verhältnisse ganz genau gekannt haben muß, denn er sagt in seinem Fischwerk, in dem er erwachsene Petromyzon und Ammocoetes nebeneinander abbildet: „Von August bis in den letzten Christmonat so werden dieser Gattung (sehende Neunaugen) nicht viel gesehen und gar wenig gefangen, aber der Blind Neunhocken gibt es ein gantzes Jahr genung. Die gesehenden und blinden sind sonst einerley art, dann die Jungen von anfang alle blind sein, und verschlieffen sich gleich in den Muhr, sobald Sie vom Rogen lebendig werden. Die Blinden bekommen keinen Rogen biß Sie gesehendt werden."

In neuester Zeit ist mit guten Gründen, besonders von Loman, behauptet worden, daß beim Kleinen Neunauge eine echte innere Befruchtung stattfinde, indem bei der Paarung das Männchen mit Hilfe seiner vorstehenden Geschlechtspapille den Samen in die weiblichen Leitungswege einführe. „Wiederholt wirft das auf dem Weibchen festgeheftete Männchen den Hinterleib herum, so daß seine Unterseite gegen den Bauch des Weibchens schlägt. Viele Male vergebens; dann zum Schluß folgt ein Augenblick der Ruhe. Es findet Kopulation statt, und zwar innere Kopulation, die einzelne Sekunden dauert." Dasselbe gilt nach einer älteren Beobachtung von Ferrey wohl auch für die Seelamprete. Ferrey beobachtete nämlich, daß Eier, die aus dem Körper eines frisch getöteten Weibchens entnommen waren, sich zu jungen Larven entwickelten, was wohl nur durch innere Befruchtung erklärbar ist. Wahrscheinlich hat auch der alte Baldner schon diesen echten Kopulationsvorgang bei seiner Beschreibung gemeint, da er ihn so ausdrücklich dem Verhalten aller anderen Fische gegenüberstellt. Die Eier werden nicht frei ins Wasser entleert, was auch sehr unzweckmäßig wäre, da an den Laichplätzen stets eine starke Strömung herrscht, welche die kleinen und leichten Eier entführen würde. Vielmehr verkriecht sich das befruchtete Weibchen wohl im Sande und legt dort an geschützter Stelle die Eier ab, die durch eine klebrige Hülle sich nun leicht mit Sandkörnchen umgeben und so befestigen. Loman führt als Beweis dafür folgende Tatsachen an: „An dem Bache stehen einige Bauernhäuser, zumeist solche von Tagelöhnern, deren Kindern die Bricken im Frühjahr nicht fremd sind. Ein beliebter Sport der Jugend besteht darin, diese Tierchen geschickt mit der Hand zu fangen. Wird nun ein ‚Kuitschietert' erbeutet (so heißen die befruchteten Weibchen, wenn die Eier als weiße Pünktchen durch die dünne Körperwand durchscheinen), dann wird es im Triumph nach Hause getragen und in einem kleinen Becken aufbewahrt, das etwas Sand enthält und mit Wasser aufgefüllt ist. Hier kriecht das arme, mit dem Tode ringende Tierchen unter den Sand, stirbt, und nach einiger Zeit wimmelt das Schüsselchen von weißen Würmchen (den ausgekrochenen Larven), die den Kindern großes Vergnügen bereiten."

Ob die Verhältnisse überall gleich liegen, ist jedoch zweifelhaft, da für die amerikanische Form des Bachneunauges, die wahrscheinlich der gleichen Art angehört, ganz ausdrücklich von Gage in ausführlicher Beschreibung der Kopulation angegeben wird: „Gleichzeitig werden Eier und Milch in einem Strom ausgestoßen und mischen sich im Wasser."

Zweiter Stamm:

Kiefermäuler (Gnathostomata).

Dieser Stamm umfaßt alle höheren Wirbeltiere. Sein Kennzeichen besteht, wie oben dargelegt, darin, daß die Mundränder von besonderen Skelettspangen, den Kieferbögen, gestützt werden.

Erste Klasse:

Fische (Pisces).

Ein Blick auf Bau und Leben der Gesamtheit.

Fische sind im Wasser lebende, zeitlebens durch Kiemen atmende Wirbeltiere mit beschupptem Körper und paarigen und unpaaren Flossen.

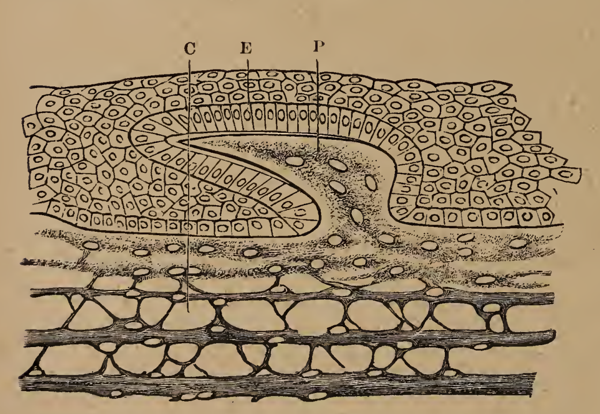
Mit diesen wenigen Merkmalen läßt sich die Gesamtheit der Fische genügend scharf von den übrigen Klassen der Wirbeltiere abgrenzen, obwohl es unter ihnen Formen gibt, auf die der eine oder andere dieser Charaktere nicht zutrifft. Die Körperform der hierhingehörigen Tiere ist bedingt durch ihre Fortbewegungsart. Ein typischer Fisch ist spindelförmig und läßt sich am ersten einem Torpedo vergleichen, beide sind ja auf möglichst leichte Überwindung des Wasserwiderstandes zugeschnitten. Der Kopf ist ein Kegel, dessen Spitze die Schnauze bildet; er geht ohne scharfe Grenze in den Rumpf über, der seinen größten Umfang etwa am Ende des ersten Drittels erreicht. Dann verschmälert sich der Leib allmählich bis zur Wurzel der senkrecht stehenden Schwanzflosse. Diese stellt den Propeller der Maschine dar, die Flossen wirken vorwiegend als Balanciere, Höhen- und Seitensteuer. Genaue mechanische Studien an Modellen verschiedener Fischtypen, wie sie in letzter Zeit besonders von Houssay durchgeführt sind, ergaben, daß tatsächlich die jeweilige Flossenanordnung die für die besonderen Bedürfnisse des betreffenden Fisches denkbar günstigste Wirkung hat. Wo die Bewegungsart eine andere wird, finden wir dementsprechend ganz andere Formen, man denke nur an Grundfische wie die Rochen mit ihrem von oben nach unten abgeplatteten Körper, dessen Fortbewegung durch wellenförmige Schwingungen der Brustflossen und des gesamten Körpers besorgt wird; in ähnlicher Weise bewegen sich die seitlich zusammengedrückten Arten, bei denen Rücken- oder Afterflosse den Antrieb geben. Fast ohne Flossenhilfe schwimmen die schlangenartig geformten Fische, wie die Aale. Wieder einen anderen Typus stellen die Seepferdchen dar, die in senkrechter Körperhaltung durch schnelle Schwingung der Rückenflosse mit dem Bauch voran durchs Wasser treiben. Ganz besondere Verhältnisse haben wir dann, wenn irgendwelche Befestigungsapparate vorhanden sind, wie die Bauchflossen des Seehasen oder das Saugmaul mancher Welse oder die Kopfscheibe des Schildfisches. Neben

diesen Haupttypen finden wir noch eine Unmenge von Sonderformen, so daß das Heer der Fische in der Mannigfaltigkeit der Formen keiner anderen Wirbeltierklasse nachsteht.

Ganz außerordentlich wechselt das Verhältnis der drei Hauptabschnitte, Kopf, Rumpf und Schwanz, zueinander; bald haben wir einen Riesenkopf, an dem der übrige Körper wie ein kleines Anhängsel sitzt, wie beim Anglerfisch; unter den schlangenartigen Formen reicht die Leibeshöhle bald weit nach hinten, so daß sie fast keinen Schwanz haben, bei anderen liegt der After dicht hinter den Kiemen, und der Schwanz nimmt $^{9}/_{10}$ des Körpers ein. Die Grenze von Rumpf und Kopf ist äußerlich durch die Kiemenöffnung, die von Rumpf und Schwanz durch den After bezeichnet. Stellung und Größe der Flossen wechseln sehr. Wir unterscheiden paarige und unpaare Flossen; zu den ersten gehören die Brust- und Bauchflossen, zu den letzten die Rücken-, After- und Schwanzflosse. Die Brustflossen stehen immer dicht hinter der Kiemenspalte, die Bauchflossen entweder weit hinten, „bauchständig", oder dicht hinter den Brustflossen, „brustständig", oder endlich vor den Brustflossen zwischen den Kiemen, „kehlständig". Beide erreichen im allgemeinen keine sehr beträchtliche Größe, nur bei den Rochen nehmen die Brustflossen fast die ganzen Körperseiten ein und besorgen dann die Fortbewegung. Bei den Knochenfischen fehlen manchmal die Bauchflossen (z. B. bei Aalen, Zitteraalen), sehr selten auch die Brustflossen (Muränen, Seepferdchen). Die Bauchflossen der Knochenfische dienen oft als Begattungsorgane. Die Rückenflosse kann einen langen, gleichmäßig vom Kopf bis zur Schwanzwurzel durchlaufenden Hautsaum darstellen, wie bei den Sensenfischen, oder sie ist kurz und dreieckig, wie beim Hai. Oft zerfällt sie in zwei Teile, von denen dann der erste Stacheln, der zweite vorwiegend weiche Strahlen enthält, wie bei vielen Stachelflossern; selten sind es drei Teile, wie bei den Dorschen, ganz vereinzelt noch mehr (Flösselhechte). Bei manchen Gruppen steht hinter der eigentlichen, von Flossenstrahlen gestützten Rückenflosse noch eine weiche Hautfalte, die sog. Fettflosse (Lachse). Die Afterflosse ist im allgemeinen der Rückenflosse ähnlich gebaut, sie beginnt stets dicht hinter der Afteröffnung und kann bis zum Schwanze reichen. Selten ist sie doppelt (Dorsche), bei lebendgebärenden Arten manchmal in ein Kopulationsorgan umgewandelt (Zahnkarpfen). Die Schwanzflosse ist entweder ausgeschnitten oder gerade abgestutzt oder abgerundet; bei ausgeschnittenen Flossen können beide Lappen gleich oder ungleich sein, in letzterem Falle ist entweder der obere größer, wie bei Haien und Stören, oder der untere, wie bei den Hochflugfischen.

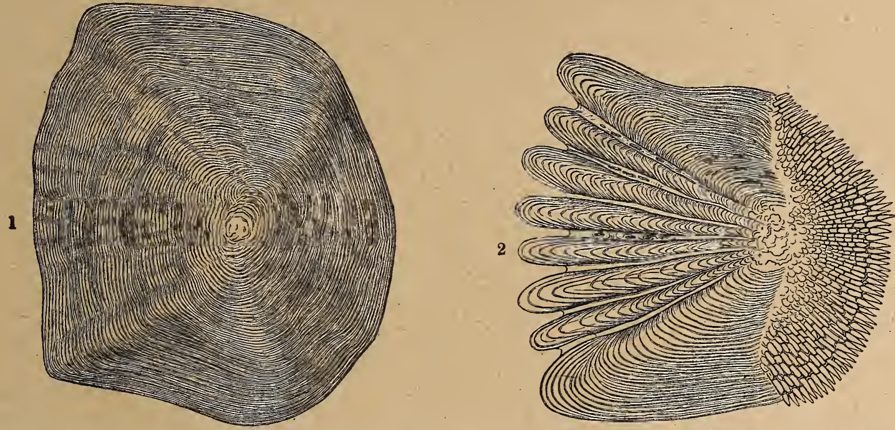


Hautzähne von Scyllium. Nach Klaatsch. b Basis, s Spitze des Zahnes.



Anlage eines Hautzahnes von einem Hai. Aus: Harmer, Herdman, Bridge und Boulenger, „Fishes, Ascidians etc.", London 1910. E Oberhaut, C Unterhautbindegewebe, P Bindegewebspapille.

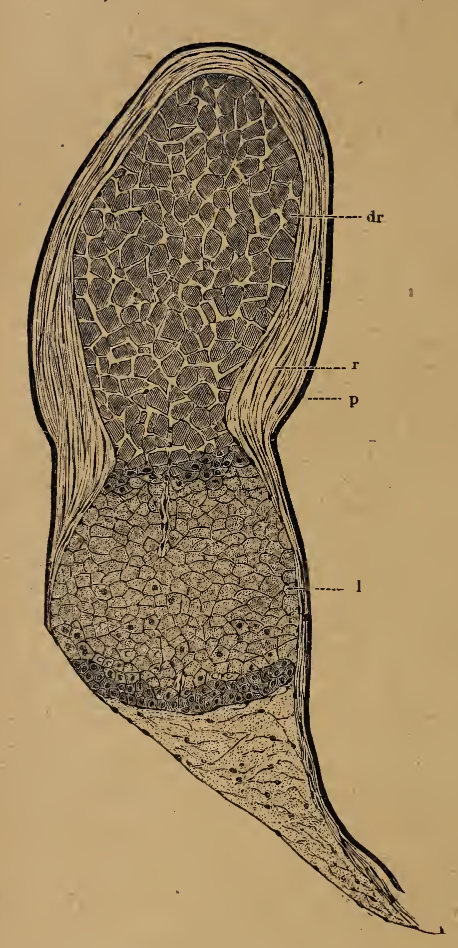
In der Haut der Fische finden wir fast stets bezeichnende Hartgebilde, die Schuppen. Sie unterscheiden sich bei den verschiedenen Unterabteilungen der Fische so wesentlich, daß man dies früher als Einteilungsprinzip verwendet hat. Die Knorpelfische haben Plakoidschuppen oder Hautzähne. Bei deren Anlage wächst ein zapfenartiger Vorsprung des Unterhautbindegewebes in die Oberhaut vor (Abb., S. 40, unten). Seine Zellen scheiden nach außen schichtweise eine harte, knochenartige Masse ab, die man als Dentin bezeichnet; im Inneren bleibt eine von Blutgefäßen und Nerven erfüllte Höhle, die Pulpahöhle. Außen lagert sich auf das Dentin eine besonders harte und glänzende Masse, der Schmelz, der wahrscheinlich von den Zellen der Oberhaut abgeschieden wird. Der Zahn durchbricht endlich die Haut und ragt frei nach außen vor, an seiner Basis wächst das Dentin noch eine Zeitlang weiter und liefert die sog. Basalplatte (Abb., S. 40, oben). Diese Plakoidschuppen ordnen sich in Reihen auf dem Körper und verleihen der Oberfläche vieler Haifische ihre auffallend rauhe



1) Rundschuppe von Coregonus fera, 2) Kammschuppe von Perca fluviatilis. Aus: Vogt und Hofer, „Die Süßwasserfische von Mitteleuropa", I, Leipzig 1909.

Beschaffenheit; manchmal wachsen einzelne zu Stacheln aus, wie die großen Dornen vor der Rückenflosse vieler Haie und die gefährlichen Schwanzstacheln mancher Rochen. Abgenutzte Hautzähne werden abgeworfen und durch neue ersetzt. Im Gegensatz dazu sind die Schuppen der Knochenfische plattenartige Gebilde, die nur vom Unterhautbindegewebe erzeugt werden. Sie liegen meist tiefer, von Ober- und Unterhaut umschlossen, in einer „Schuppentasche", wachsen ständig weiter und werden nicht gewechselt. Bei den ursprünglicheren Knochenfischen sind sie rhombisch gestaltet und liegen in schrägen Reihen, die sich nicht oder nur wenig überdecken. Ihre Außenfläche ist mit einer harten, glänzenden Masse, dem Ganoin, überzogen, über dessen Herkunft noch keine Einigung erzielt ist; vielleicht ist es aus umgewandelten Hautzähnen hervorgegangen. Fische mit solchen Schuppen hat man früher als Schmelzschupper oder Ganoiden zusammengestellt. Bei den echten Knochenfischen sind die Schuppen dünn und biegsam, sie liegen in Schrägreihen, die der Anordnung der darunterliegenden Muskeln folgen, und überdecken sich gegenseitig, so daß der Hinterrand der vorderen über den Vorderrand der hinteren Schuppe übergreift. Entweder sind sie glattrandig und abgerundet, dann spricht man von Rund- oder Zykloidschuppen, oder der freie Hinterrand läuft in Spitzen und Zähne aus, bei den Kamm- oder Ktenoidschuppen. Das Wachstum dieser Schuppen erfolgt durch Anlagerung von ringförmigen Schichten; in der warmen und nahrungsreichen Jahreszeit stehen diese weiter, im Winter enger, man kann also aus ihrer Anordnung das

Alter des Fisches berechnen. In welchen entwickelungsgeschichtlichen Beziehungen die Plakoidschuppen zu den anderen Formen stehen, ist unsicher, gelegentlich kommen sie nebeneinander vor; so stehen beim Kaimanfisch, Lepidosteus, auf den rhombischen Ganoidschuppen Reihen von festgewachsenen Hautzähnen, und bei manchen Welsen finden wir lose Zähne über echten Schuppen. Anderseits können sich auch bei manchen Knochenfischen die Schuppen in Stacheln und Dornen umwandeln, wie beim Igelfisch; oft verschmelzen sie auch zu Panzerplatten, die den ganzen Körper einhüllen, wie bei den Kofferfischen. Bei manchen Fischen werden die Schuppen rückgebildet, sinken tief in die Haut, wie bei den Aalen, oder schwinden ganz, wie bei vielen Welsen.



Leuchtorgan von Valenciennellus. Längsschnitt. 150mal vergrößert. Aus: A. Brauer, „Die Tiefseefische", II. Teil. (Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition, Bd. XV.) dr Leuchtdrüsenzellen, l Linse, p Pigmentmantel, r Reflektor.

Die äußerste Schicht des Fischkörpers ist die Oberhaut oder Epidermis, eine mehrschichtige Lage großer weicher Zellen. Unter diesen sind viele Schleimzellen, die den Fischen ihre allbekannte Schlüpfrigkeit verleihen. Dem Molchfisch, Protopterus, dient dieser Schleim zur Verfertigung eines Schlammkokons, in dem er die trockene Jahreszeit überdauert. Von der Oberhaut stammen drüsenartige Gebilde, die wir bei vielen Tiefseefischen finden und die als Leuchtorgane wirken. Im einfachsten Falle sind es richtige Drüsensäcke, deren Wandzellen eine leuchtende Absonderung bilden, die ins Wasser entleert wird. Weit öfter aber handelt es sich um geschlossene Organe; das Aufleuchten des Leuchtstoffes findet dann im Inneren des Körpers statt. Die Organe sind meist sehr verwickelt gebaut. Ein Pigmentmantel verhindert das Eindringen des Lichtes nach innen, vor ihm liegt eine silbern oder farbig glänzende Reflektorschicht, die wie ein Scheinwerfer das Licht nach außen wirft. Dieses wird dabei noch oft durch eine Linse gesammelt und gelangt ungeschwächt durch die durchsichtige Oberhaut. Viele Leuchtorgane scheinen nur auf besonderen Reiz aufzublitzen, andere leuchten dauernd; letztere lassen sich dann durch spezielle Vorrichtungen abblenden. Über die Bedeutung der Leuchtorgane sind wir noch unvollkommen unterrichtet, da eine Beobachtung im Leben bei den Tiefseefischen kaum möglich ist; manche dienen sicher als Blendlaternen, andere zur Anlockung der Beute, noch andere vielleicht als Schreckmittel oder zur Erkennung der Arten untereinander.

Echte Hautdrüsen sind ferner die Giftdrüsen, die wir bei den verschiedensten Fischen finden, meist in Verbindung mit Stacheln der Flossen oder der Kiemendeckel. Das Sekret sammelt sich dann gewöhnlich in einem Sack an der Wurzel des Stachels und wird durch einen Kanal oder eine Rinne zur Spitze geleitet; bei Druck auf den Stachel wird es in die

Wunde gespritzt. Das Gift wirkt ähnlich wie das der Schlangen, erzeugt an der Wundstelle Entzündung und daneben allgemeine Erscheinungen: Unwohlsein, Schwindel, Krämpfe und Lähmungen. Bei einigen tropischen Arten kann es sogar den Tod herbeiführen.

Haut und Unterhaut sind endlich noch der Sitz der Farbstoffe. Der Binnenländer, der nur unsere Flußfische und auch diese vielleicht nur außerhalb ihres heimischen Elementes kennt, wo sie sehr schnell verbleichen, kann sich nur schwer eine Vorstellung von der Farbenpracht vieler, besonders der tropischen Arten machen. An Buntheit und Mannigfaltigkeit der Färbung und Zeichnung nehmen es die Fische sicher mit den schönsten Tieren anderer Gruppen, Vögeln wie Schmetterlingen, auf; die kleinen, zierlichen Korallenfische hat man geradezu als Korallenschmetterlinge bezeichnet. Die hohe Ausbildung der Farben kommt vorwiegend den höheren Knochenfischen zu; Knorpelfische, Lungenfische, Störe und andere ursprüngliche Formen tragen meist ein einfarbiges oder geflecktes, aus Grau und Braun gemischtes Kleid. Die Farbzellen (Chromatophoren) entstammen nur zum kleinen Teil der Oberhaut, meist sind es Bindegewebszellen, die eine reichverästelte Gestalt haben und im Inneren den Farbstoff als Körnchen oder Tröpfchen enthalten. Körnig sind die schwarzen Farbstoffe (Melanine), flüssig die roten bis gelben (Lipochrome). Grüne und blaue Farbzellen fehlen; diese Töne entstehen durch Überlagerung der anderen Farben und des Schwarz. Außer diesen echten Pigmentfarben treffen wir häufig einen farbigen Metallglanz: er entsteht durch Spiegelung an kleinen Plättchen, die aus Guanin, einem Endprodukt des Stoffwechsels, aufgebaut sind. Liegen diese in den höheren Schichten, so erzeugen sie farbige Reflexe, wie man sie am prachtvollsten an manchen sonst wenig gefärbten Meerfischen, z. B. den Makrelen oder Goldbrassen, beobachten kann. In der Tiefe, unter den Schuppen, liegen diese sogenannten „Iridozyten" oft in dichter Lage als Silberschicht (Argenteum). Diese ist besonders an den Seiten und am Bauche ausgebildet und verleiht diesem den bekannten Silberglanz. Die Einrichtung ist sehr zweckmäßig und wichtig; dank ihr spiegelt nämlich die Unterseite des Fisches genau so die schrägen Lichtstrahlen wie die Wasserfläche beim Blick von unten, der Fisch hebt sich also von seiner Umgebung für einen tiefer stehenden Raubfisch nur ab, wenn er fast senkrecht über ihm steht. Die Seiten erscheinen dabei, ebenso wie die Wasserfläche, nicht, wie oft gesagt wird, silberglänzend, sondern haben den Ton der Umgebung, die sie spiegeln. Diese Guaninflitter werden von manchen unserer Weißfische in großem Maßstabe gewonnen und zur Herstellung künstlicher Perlen benutzt.

Die Entwickelung der echten Farbzellen ist bis zu einem gewissen Grade an das Licht gebunden, daher bleiben die dem Boden aufruhenden Flächen der Grundfische farblos. Bei Schollen ließ sich im Versuch auch die Unterseite färben, dadurch, daß man dem Aquarium einen Glasboden gab und es von unten beleuchtete. Es kann uns danach nicht wundernehmen, daß Höhlenfische, die dauernd vom Tageslichte abgeschlossen sind, ungefärbt erscheinen. Auch in der Tiefsee finden wir solche weißlich durchsichtige Tiere; die meisten Tiefseefische jedoch haben eine schwarze Farbe, was vielleicht darauf hinweist, daß die Dunkelheit dort keine vollkommene ist, oder daß die Fische sich wenigstens zeitweilig in höheren Wasserschichten aufhalten. Herabsetzung der Lichtstärke bedingt nämlich ein Dunklerwerden der Tiere; man kann sich davon bei vielen Aquariumfischen leicht überzeugen, wenn man sie des Nachts betrachtet.

Dies bringt uns auf die interessante Fähigkeit vieler Fische, ihre Farbe zu wechseln. Es erfolgt dadurch, daß der Farbstoff in den Farbzellen sich ausdehnt und zusammenzieht; dies kann gleichmäßig oder an einzelnen Stellen geschehen, so daß sich Färbung wie

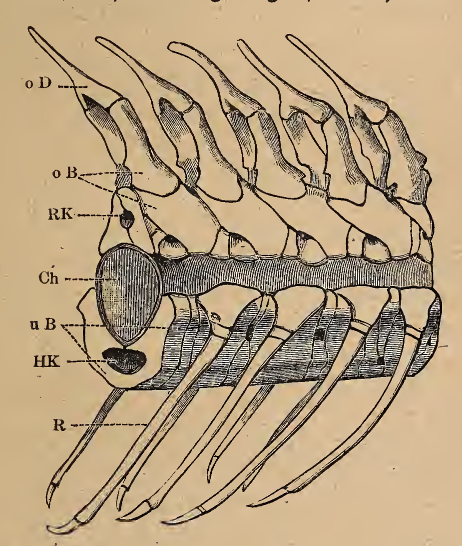
Zeichnung ändern kann. Manchmal erfolgt die Bewegung sehr rasch, in anderen Fällen erst in Stunden; sie kann bedingt sein durch äußere Einflüsse, wie Abkühlung, oder innere, wie Krankheit, schlechte Ernährung, Schreck u. dgl. Einen besonderen Einfluß hat die geschlechtliche Erregung. Zur Laichzeit sind alle Farben, besonders beim Männchen, viel lebhafter, oft treten dann ganz neue Farben auf, so daß man von einem Hochzeitskleid zu sprechen pflegt. Ob die Vorstellung, daß diese lebhafte Färbung erregend auf das Weibchen wirkt, begründet ist, hat man neuerdings in Zweifel gezogen, da es fraglich ist, ob den Fischen bei der Art ihres Sehens und bei den Veränderungen des Lichtes beim Durchgang durch Wasser die Farben ebenso erscheinen wie uns in der Luft.

Sehr wichtig ist, daß bei vielen Fischen die Färbung je nach dem Grunde, auf dem sie leben, wechselt. Es ist eine alte Erfahrung, daß Forellen aus dunkeln Gewässern dunkler sind als die aus Bächen mit hellem Sandgrund; Seepferdchen und Seenadeln stimmen auffallend mit der Färbung der Algen und Tange überein, zwischen denen sie leben, und zwar wechselt die Färbung der einzelnen Tiere je nach der Umgebung, in der sie sich gerade aufhalten. Vielleicht am besten ausgebildet und sehr genau untersucht ist diese Fähigkeit bei den Schollen, die sich im Laufe einiger Stunden den verschiedensten Bodenarten aufs vollkommenste anzupassen vermögen; diese Fähigkeit ist an das Sehvermögen gebunden, denn blinde oder im Versuch geblendete Schollen ändern sich nicht mehr. Die Nervenleitung geht vom Auge ins Gehirn und von da durch das sogenannte sympathische Nervensystem nach den Farbzellen der Haut. Ähnliches hat man seither für zahlreiche Fische aus den verschiedensten Gruppen festgestellt.

Betrachten wir den inneren Bau der Fische etwas genauer, so stoßen wir natürlich auf die für alle Wirbeltiere bezeichnenden Elemente. Zunächst auf das Achsenskelett. Es enthält im Kern immer die alte Chorda dorsalis; bei den Lungenfischen, den Seekatzen und den Stören bleibt sie uneingeschränkt erhalten, es lagern sich ihr nur Skelettstücke auf, die sogenannten oberen und unteren Bögen. Die oberen treten stets zusammen und bilden einen Kanal, in dem das Rückenmark verläuft, die unteren schließen sich nur in der Schwanzregion zu dem sogenannten Hämalkanal für die große Schlagader und die zugehörige Vene (Abb., S. 45). Bei den übrigen Fischen gesellen sich dazu Mittelstücke, die Wirbelkörper, die sich fest mit den Bögen verbinden. Diese Wirbelkörper schnüren nun die Chorda mehr und mehr ein, und zwar in der Mitte am stärksten, so daß sie dort ganz verdrängt werden kann. Jeder Wirbel hat so die Form eines hohlen Doppelkegels, dessen Spitzen einander zugekehrt sind, und in dessen Höhlungen die Reste der Chorda liegen. Man bezeichnet diese Wirbelform, die allen wirbeltragenden Fischen außer dem Kaimanfisch Lepidosteus zukommt, als die doppelgrubige oder amphizöle. Der so einheitlich erscheinende Wirbel ist also tatsächlich ein vielfach zusammengesetztes Gebilde; Zahl und Anordnung seiner Bausteine wechselt bei den einzelnen Gruppen. Dazu kommen noch einige Anhangsstücke: von der Vereinigungsstelle der oberen, im Schwanze auch der unteren Bögen entspringen die Dornfortsätze, seitlich steht am oberen Teil des Körpers je ein nach vorn und hinten gerichteter Fortsatz zur gelenkigen Verbindung zweier Wirbel, die Gelenkfortsätze (Zygapophysen). Als besondere abgegliederte Teile haben wir endlich die Rippen zu betrachten, die, vom Unterteil des Wirbels ausgehend, die Leibeshöhle umgreifen. Bei den Knorpelfischen kommen an ihrer Stelle sogenannte obere Rippen vor, die zwischen der Rücken- und Bauchschicht der Seitenmuskeln verlaufen. Nicht mit den Rippen zu verwechseln sind die Gräten; sie stellen Verknöcherungen in den bindegewebigen Scheidewänden dar, welche die einzelnen Muskellagen trennen.

Diese Skelettstücke sind nun bei einem Teile der Fische knorpelig, bei anderen tritt an Stelle des Knorpels später Knochen. Dies hat Veranlassung zur Einteilung der Fische in zwei große Klassen gegeben, von denen die erste, die Knorpelfische (Chondrichthyes), die Haie, Rochen und Seekatzen umfaßt, während den Knochenfischen (Osteichthyes) alle übrigen zugerechnet werden. Beide Gruppen zeigen auch im übrigen Bau tiefgreifende Unterschiede.

Nach vorn schließt sich an die Wirbelsäule der Schädel an. Er ist bei Knorpel- und Knochenfischen recht verschieden ausgebildet. Wir wollen zunächst die einfacheren Verhältnisse bei dem Hundshai, einem Knorpelfisch, betrachten. Wir finden da, daß der Hirnschädel (Cranium) aus einer einheitlichen Kapsel besteht, die das Gehirn völlig umgibt, aber hinten eine Öffnung zum Durchtritt des Rückenmarks besitzt, das Hinterhauptsloch (Foramen magnum). Mit dieser Gehirnkapsel sind weitere Knorpelstücke verbunden, die Geruchs-, Gesichts- und Gehörsorgane mehr oder weniger umschließen. Unter dem Hirnschädel finden wir den Gesichts- oder Viszeralschädel. Er besteht aus zwei kräftigen, zahntragenden Knorpelstücken, dem Gaumenflügelbein (Palatoquadratum) oben und dem Meckelschen Knorpel unten, die miteinander gelenkig verbunden sind. Sie stellen die Kiefer der Haie dar, die davor gelegenen schmalen Lippenknorpel haben für das Beißen keine Bedeutung. Nach hinten folgt der Zungenbeinbogen, aus zwei Stücken bestehend, von denen das obere am Schädel aufgehängt ist. Es steht seinerseits wieder mit dem Palatoquadratum in Verbindung und vermittelt so hauptsächlich die bewegliche Befestigung der Kiefer am Schädel. Hinter dem Zungenbeinbogen folgen beim Hundshai fünf Kiemenbogen, die jeder wieder aus mehreren Knorpelstücken bestehen; sie tragen ebenso wie ihr Vorgänger eine Reihe von Knorpelstrahlen zum Spannen der Wände der Kiemenspalten.



Stück der Wirbelsäule vom Stör, Accipenser sturio. oD obere Dornfortsätze, oB obere Bögen, RK Rückenmarkskanal, Ch Chorda dorsalis, uB untere Bögen, HK Hämalkanal, R Rippen. Aus: Harmer, Herdman, Bridge und Boulenger, „Fishes, Ascidians etc.“, London 1910.

Bei den Knochenfischen legt sich in der Entwickelung der Schädel gleichfalls knorpelig an, dann treten aber Knochen auf, die den Knorpel mehr oder weniger verdrängen, doch bleiben bei allen Fischen knorpelige Teile erhalten. Die Knochen lagern sich entweder von außen dem Knorpel auf — Deck- oder Belegknochen, sie entstehen im Bindegewebe und sind vielleicht als umgewandelte Schuppen zu deuten — oder sie bilden sich im Knorpel selbst durch Umwandlung des Gewebes. Überblicken wir zunächst die durch letzteren Vorgang, die sogenannte primäre Verknöcherung entstehenden Elemente, so finden wir in der Umgebung des Hinterhauptsloches ein unteres, ein oberes und zwei seitliche Hinterhauptsbeine (Occipitalia). In der Ohrkapsel treten eine Reihe von Knochenkernen auf, von denen der wichtigste das Felsenbein (Prooticum) ist. Im mittleren Schädelgrunde entwickelt sich das Grundwespenbein (Basisphenoideum), seitlich davon ein vorderes und hinteres Flügelwespenbein (Orbito- und Alisphenoideum), in der Nasenregion tritt ein mittleres

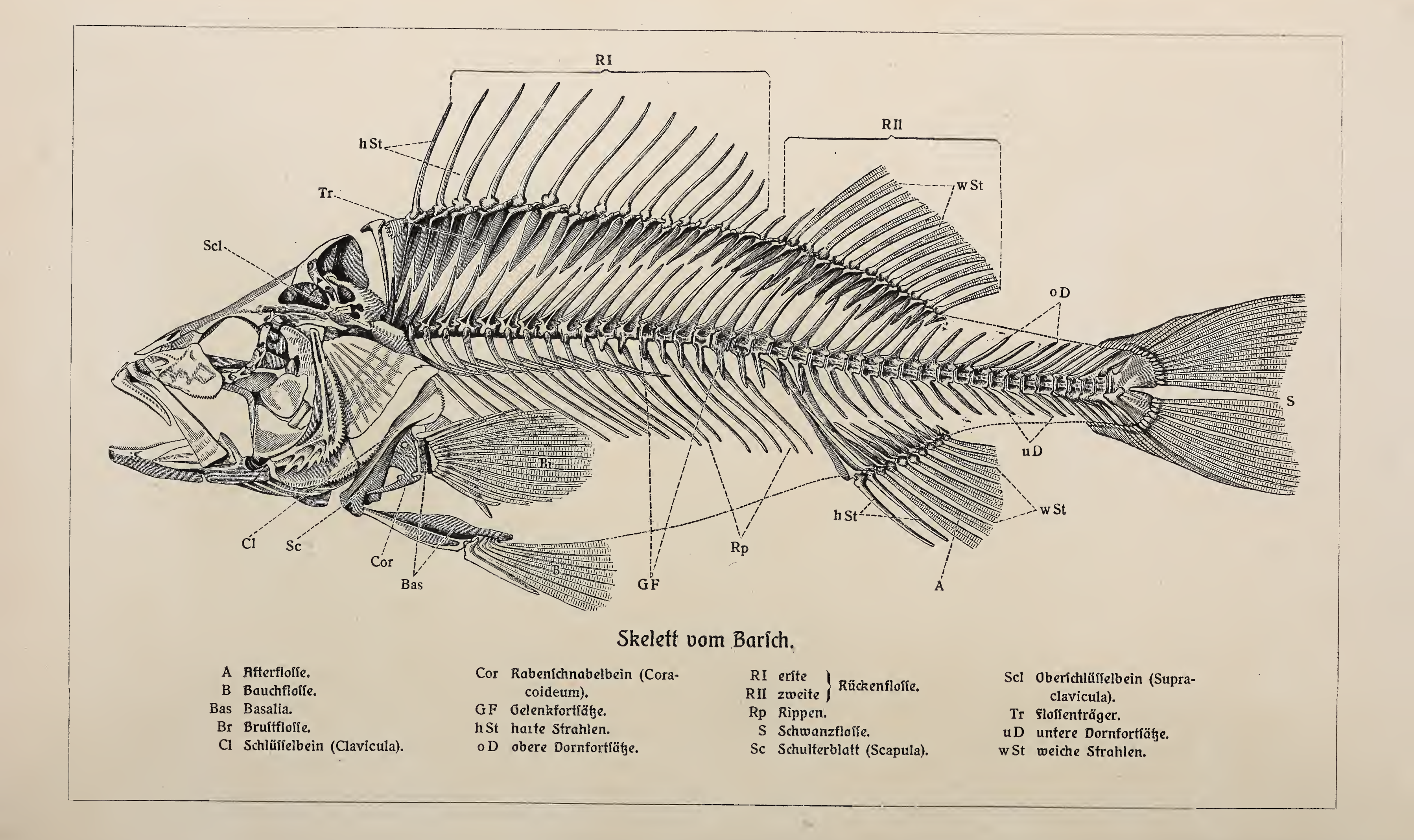
und zwei seitliche Siebbeine (Ethmoidea) auf. Als Belegknochen finden wir am Hirnschädel vorn die Nasenbeine (Nasalia), dann die Stirnbeine (Frontalia) und die Scheitelbeine (Parietalia). In der Ohrgegend treffen wir das Hinterstirnbein (Postfrontale oder Sphenoticum) und das Schuppenbein (Squamosum oder Pteroticum). Am Schädelgrunde liegt das Nebenwespenbein (Parasphenoideum) und das Pflugscharbein (Vomer).

Auch der Gesichtsschädel weist zahlreiche Verknöcherungen auf. Aus dem Palatoquadratknorpel entsteht das Gaumenbein (Palatinum), die Flügelbeine (Pterygoidea) und das Quadratbein (Quadratum). Als Belegknochen bilden sich das Oberkieferbein (Maxillare) und Zwischenkieferbein (Intermaxillare oder Praemaxillare), welche die Begrenzung des Maules übernehmen. Der Meckelsche Knorpel erhält verschiedene Belegknochen; die wichtigsten sind das Zahnbein (Dentale), das den bezahnten Unterkiefer bildet, und das Gelenkbein (Articulare). Der oberste Teil des Zungenbeinknorpels wird zum Zungenkieferbein (Hyomandibulare), das die Verbindung des Quadratbeins mit dem Schädel vermittelt unter Einfügung eines Schaltbeines (Symplecticum). Der Rest des Zungenbeinknorpels liefert die Zungenbeine (Hyalia), die sich kehlwärts zum Zungenknochen (Entoglossum) vereinigen. Die am Zungenbein ansetzenden Knorpelstrahlen werden zu den Kiemenhautstrahlen (Radii branchiostegi), die Kiemenbogenknorpel ergeben die entsprechenden Knochen (Branchialia), die obersten Stücke der vier ersten Bögen werden als obere Schlundknochen (Ossa pharyngealia superiora) bezeichnet, der verkümmernde fünfte Bogen wird zu den unteren Schlundknochen (O. ph. inferiora).

Außerdem treten am Fischschädel noch eine Reihe weiterer Deckknochen auf, so besonders in der Hautfalte, welche die Kiemen überdeckt, die Kiemendeckelknochen (Opercula), von denen man einen vorderen, mittleren, unteren und hinteren unterscheidet; ferner entwickeln sich besondere Knochen in der Wand der sogenannten Seitenkanäle, von denen wir als wesentlichste die Unteraugenknochen (Suborbitalia) erwähnen. Bei manchen Fischen finden wir endlich noch Kehlplatten (Jugularia).

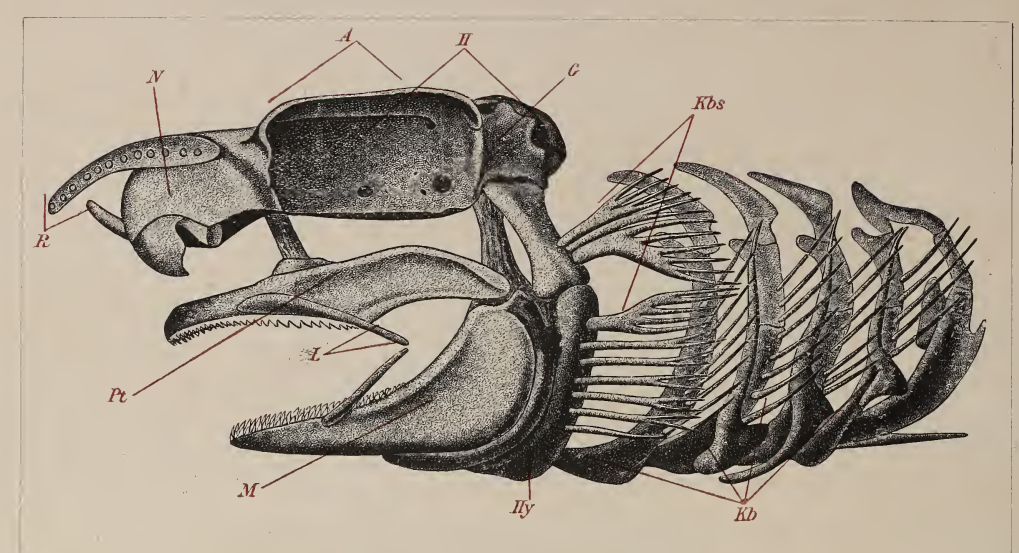
Es sei noch besonders darauf hingewiesen, daß keineswegs bei allen Knochenfischen alle hier angeführten Knochen ausgebildet zu sein brauchen.

Die unpaaren Flossen ruhen auf ursprünglich, z. B. bei den Knorpelfischen, dreiteiligen Flossenträgern, die sich bei den Knochenfischen tief in den Körper einsenken und eine Stütze an den oberen bzw. unteren Dornfortsätzen der Wirbelsäule gewinnen. Die freie Flosse selbst wird bei den Knorpelfischen von Hornfäden gestützt, bei den Knochenfischen treten Flossenstrahlen an ihre Stelle, die wahrscheinlich auf Schuppen zurückgeführt werden können. Sie bestehen entweder aus einem festen Knochenstück (harte Strahlen oder Stacheln) oder aus gegliederten Fäden (weiche Strahlen). Bei der unpaaren Schwanzflosse ist besonders auf das Verhältnis zum Ende der Wirbelsäule zu achten. Nur selten liegen der obere und untere Lappen symmetrisch zur Wirbelsäule, die gerade nach hinten zieht; so ist es bei den Lungenfischen. Man bezeichnet solche Flossen als symmetrisch (diphyzerk). Bei den übrigen biegt sich das Ende der Wirbelsäule nach oben auf, so daß der weitaus größte Teil des Schwanzes von den unteren Strahlen gebildet wird. Prägt sich diese Ungleichheit äußerlich aus, wie besonders bei Haien und Stören, so nennt man die Flosse ungleichseitig (heterozerk), im anderen Falle, der bei den meisten Knochenfischen verwirklicht ist, heißt sie gleichseitig (homozerk). Man kann dann oft nur durch sorgfältige Zergliederung die tatsächlich vorhandene Asymmetrie feststellen.



Skelett vom Barsch.

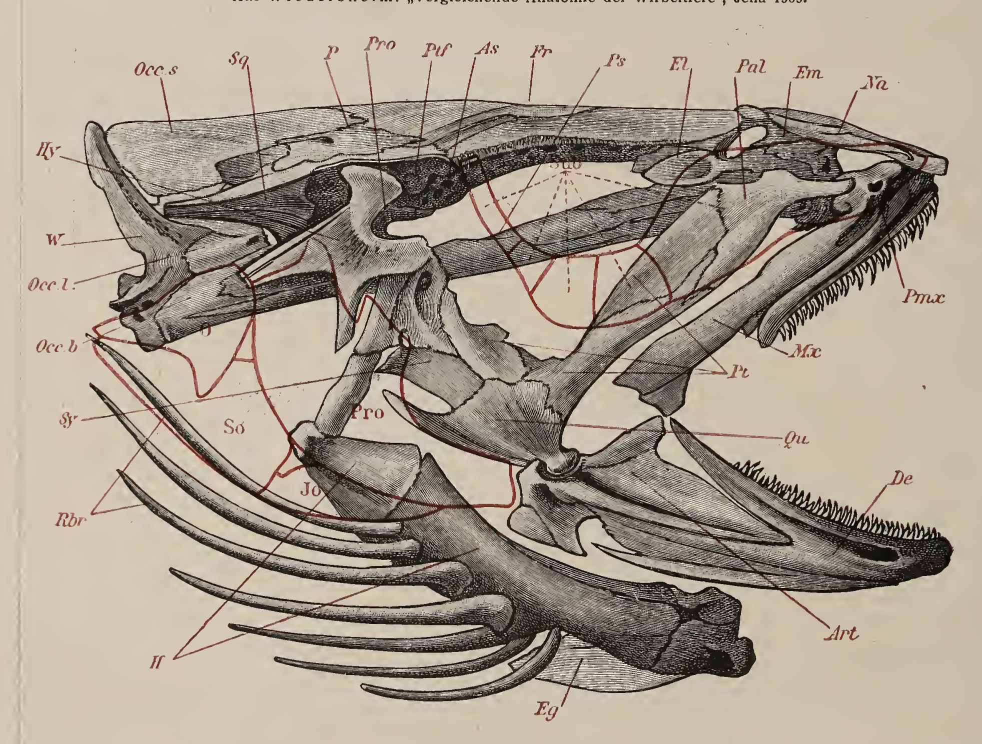
A Afterflosse.
B Bauchflosse.
Bas Basalia.
Br Brustflosse.
Cl Schlüsselbein (Clavicula).
Cor Rabenschnabelbein (Coracoideum).
GF Gelenkfortsätze.
hSt harte Strahlen.
oD obere Dornfortsätze.
RI erste } Rückenflosse.
RII zweite } Rückenflosse.
Rp Rippen.
S Schwanzflosse.
Sc Schulterblatt (Scapula).
Scl Oberschlüsselbein (Supraclavicula).
Tr Flossenträger.
uD untere Dornfortsätze.
wSt weiche Strahlen.



Schädel von Scyllium canicula.

A Augenkapsel, *G* Ohrkapsel, *H* Hirnschädel, *Hy* Zungenbeinbogen, *Kb* Kiemenbogen, *Khs* Kiemenhautstrahlen, *L* Lippenknorpel, *M* Meckelscher Knorpel, *N* Nasenkapsel, *Pt* Gaumenflügelbein, *R* Rostrum.

Aus Wiedersheim: „Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere", Jena 1909.



Schädel vom Schellfisch.

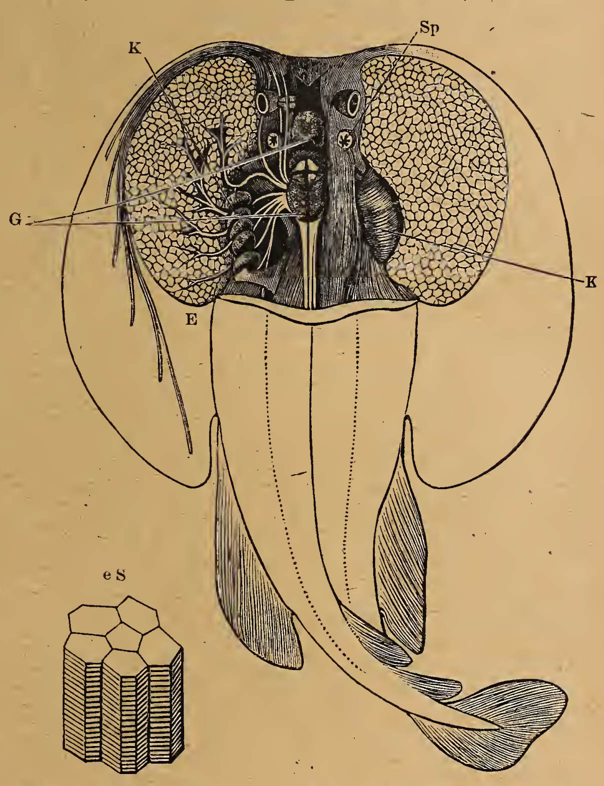
Art Gelenkbein, *As* hinteres Flügelwespenbein, *De* Zahnbein, *Eg* Zungenknochen, *Em* mittleres, *El* seitliches Siebbein, *Fr* Stirnbein, *H* Zungenbein, *Hy* Zungenkieferbein, *Mx* Oberkieferbein, *Na* Nasenbein, *Occ. b.* unteres, *Occ. l.* seitliches, *Occ. s.* oberes Hinterhauptsbein, *P* Scheitelbein, *Pal* Gaumenbein, *Pmx* Zwischenkieferbein, *Pro* Felsenbein, *Ps* Nebenwespenbein, *Pt* Flügelbeine, *Ptf* Hinterstirnbein, *Qu* Quadratbein, *Rbr* Kiemenhautstrahlen, *Sq* Schuppenbein, *Sy* Schaltbein, *W* erster Wirbel.

Rote Kontur: Sub Unteraugenknochen, O mittlerer, Pro vorderer, So hinterer, Jo unterer Kiemendeckel.

Nach R. Hertwig, „Lehrbuch der Zoologie", 10. Aufl., Jena 1912. Etwas verändert.

Die paarigen Flossen werden gleichfalls durch Hornfäden, harte oder weiche Strahlen, gestützt; diese sitzen meist einseitig einem inneren Skelett von einem oder mehreren Knochen- oder Knorpelstücken, den Basalia, auf, nur bei den Lungenfischen finden wir eine ausgesprochen zweiseitige Anordnung. Als Träger der Brustflossen dient der Schultergürtel, bei den Haien eine ungegliederte Knorpelspange, deren beide Hälften in der Körpermitte zusammenstoßen. Bei den Knochenfischen entwickeln sich daraus das Schulterblatt (Scapula) und das Rabenschnabelbein (Coracoideum), als Deckknochen ferner das Schlüsselbein (Clavicula) und die Oberschlüsselbeine (Supraclavicularia), mit denen der Schultergürtel am Hinterhaupt und Schuppenbein aufgehängt ist. Der Bauchflosse fehlt, außer beim Molchfisch Protopterus, ein tragender Beckengürtel, oft sind die Basalia zu einem säbelartigen, tief in der Muskulatur steckenden Knochen verlängert, der sich nicht selten an den Schultergürtel anlegt.

Die Knochen werden durch kräftige Muskeln bewegt, die besonders an den Seiten des Rumpfes entwickelt sind; sie bewirken die vorwärts treibenden Schwanzschläge. Die genannten Muskeln sind jederseits in einem oberen und unteren Bündel vereinigt, deren Fasern zu einem Kegelmantel angeordnet sind; diese Kegel stecken wie Düten ineinander und sind durch Scheiden aus Bindegewebe getrennt. Auf dem Querschnitt erhält man so das Bild konzentrischer Ringe, das jedem Fischesser bekannt ist.



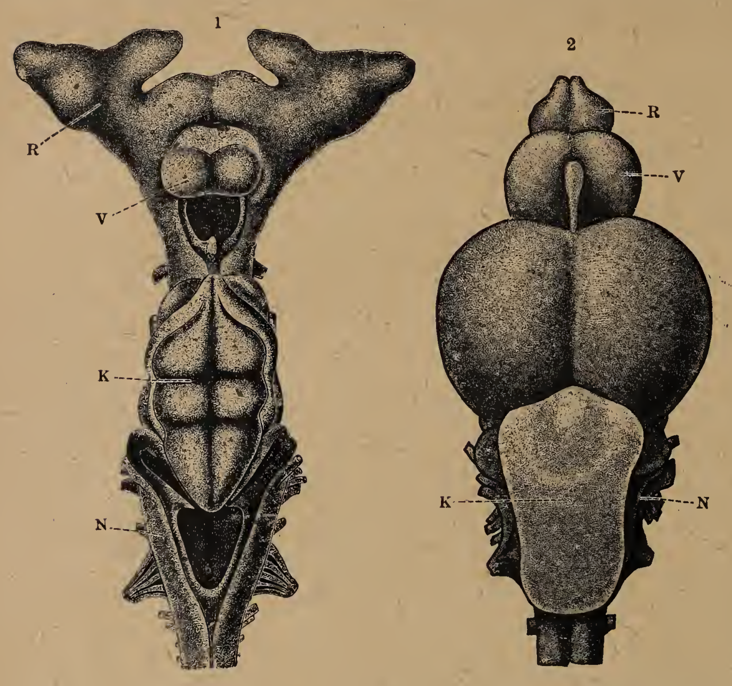
Elektrische Organe von Torpedo marmorata. G Gehirn, K Kiemen, E Elektrisches Organ, eS elektrische Säulen, Sp Spritzloch. Nach Parker u. Haswell, „Zoology“, London 1898; gering verändert.

Eine besondere Eigentümlichkeit der Fische ist das Auftreten elektrischer Organe, die durch Umwandlung von Muskeln entstehen. Die eigentliche Muskelsubstanz geht dabei zugrunde und wird durch eine Gallerte ersetzt; aus den Nervenendigungen entwickeln sich mächtige elektrische Platten, die wie in einer Voltaschen Säule hintereinander liegen, und deren Wirkung sich summiert. Manche Fische vermögen elektrische Schläge auszuteilen, die selbst für den Menschen sehr empfindlich sind und ihn für den Augenblick lähmen können, kleinere Wassertiere werden dadurch ohne weiteres getötet. Die Fische können von ihrer Fähigkeit zu Verteidigungs- wie zu Angriffszwecken nach Willkür Gebrauch machen.

Das Nervensystem besteht aus dem Rückenmark, das als gleichmäßiger Strang den Wirbelkanal durchzieht und an den Körper die Rückenmarks- oder Spinalnerven in regelmäßiger Reihenfolge abgibt, und aus dem Gehirn. Dieses ist verhältnismäßig wenig entwickelt, läßt aber schon die typischen fünf Abschnitte unterscheiden. Am Vorderhirn sind

die Hemisphären (vgl. untenst. Abb., V), der Sitz der höheren geistigen Funktionen, nur wenig entwickelt und arm an Nervenzellen, am umfangreichsten ist das Nachhirn (N), das die Enden der wichtigsten Gehirnnerven enthält, sowie das Kleinhirn (K), dem die Regulierung des beim Schwimmen dauernd beanspruchten Gleichgewichtes untersteht. Am Vorderende findet sich ein besonders bei den Haien stark entwickelter Riechlappen (R). Das ganze Gehirn, das die Schädelhöhle bei weitem nicht ausfüllt, ist in eine halbflüssige Fettmasse eingebettet.

Dem Tastsinn, der bei den Fischen gut entwickelt ist, dienen sogenannte Endknospen, hügelförmige Erhebungen der Oberhaut mit Sinneszellen, die ein Haar tragen. Besonders reichlich stehen sie auf den Flossen sowie in der Umgebung des Maules, namentlich auf den vielen Fischen zukommenden Bartfäden. Eine ungewöhnlich hohe Entwickelung erreichen die Tastorgane bei den Höhlenfischen, denen sie den verschwundenen Gesichtssinn ersetzen müssen. Ähnliche Tastwerkzeuge finden wir auch im Inneren des Körpers, so in der Wand der Schwimmblase, wo sie Änderungen der Spannung bei wechselndem Wasserdruck wahrnehmen.



1) Gehirn von Scyllium canicula, 2) Gehirn der Forelle, von oben. Nach Wiedersheim, „Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere", Jena 1906. Erklärung i. Text.

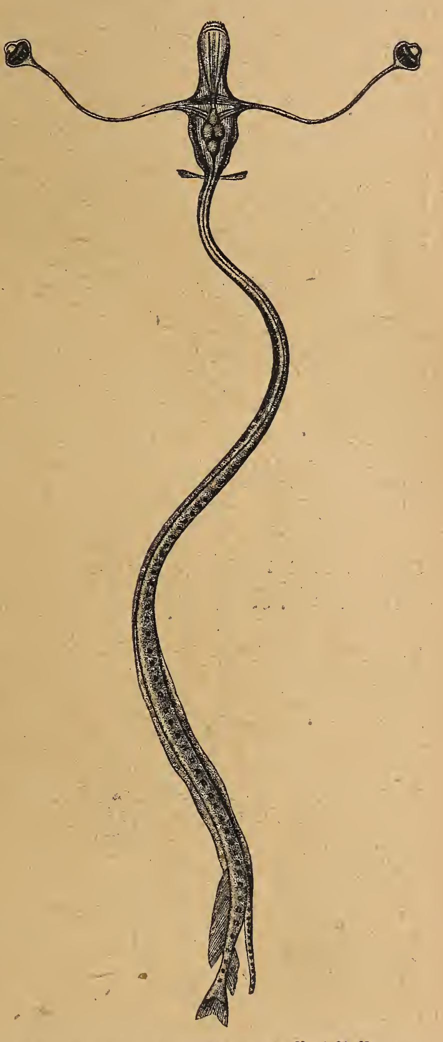
Den Tastorganen sehr nahe stehen die Sinnesorgane der Seitenlinie. Es handelt sich hier um Sinneshügel im Inneren von Kanälen, die sich über den Kopf und die Rumpfseiten hinziehen. Ihr Hohlraum ist mit einer schleimigen Flüssigkeit erfüllt und steht durch Poren mit dem umgebenden Wasser in Verbindung. Eine einseitige Druckänderung, wie sie ein vorbeischwimmender Fisch erzeugt, oder wie sie entsteht, wenn die von dem Fisch selbst beim Schwimmen erzeugten Wasserwellen an einem festen Gegenstand anschlagen, kann so auf diese Organe übertragen werden. Der Fisch vermag sich mit ihrer Hilfe über Bewegungen in seiner Umgebung zu unterrichten und irgendwelche Hindernisse rechtzeitig zu erkennen. Sind diese Organe sehr hoch ausgebildet, wie wir das von vielen Tiefseefischen kennen, so vermögen sie wohl die Augen zu ersetzen. Eine merkwürdig hohe Ausbildung, für die sich einstweilen keine Erklärung geben läßt, erlangen sie auch am Kopfe mancher Zahnkarpfen.

In ganz ähnlicher Weise wirken die Organe des Gleichgewichtssinnes, die wir in den mächtig entwickelten halbkreisförmigen Kanälen des inneren Ohres vorfinden. Auch hier handelt es sich um Bewegung einer Flüssigkeit, der sogenannten Endolymphe, die je nach der Lage des Fisches verschieden ausfällt und die Tastzellen von Sinneshügeln in Erregung versetzt. Eine Wahrnehmung von Schallwellen, also ein eigentliches Hören, das wir als die

Haupttätigkeit des Ohres zu betrachten gewohnt sind, scheint bei den Fischen kaum vorzukommen; bisher ist es eigentlich nur bei dem Zwergwels, Amiurus, in einwandfreier Weise durch Versuche nachgewiesen. Damit stimmt gut überein, daß die Fische im allgemeinen stumm sind. Zwar kennen wir eine ganze Anzahl, die allerhand knarrende oder brummende Töne hervorbringen, meist durch Reiben von Knochenteilen oder durch Schwingungen der Schwimmblasenwand, ob diese aber von den Fischen selbst vernommen und als Signale, etwa zum Auffinden der Geschlechter, benutzt werden, darüber wissen wir nichts Bestimmtes. Verschiedenheiten in der Tonerzeugung bei den Geschlechtern, wie sie sicher beim knurrenden Gurami, Ctenops vittatus, vorkommt, scheint allerdings dafür zu sprechen.

Die Organe des chemischen Sinnes, Geschmack und Geruch, sind wenig entwickelt, bei den Haien anscheinend mehr als bei den Knochenfischen. Wenn man einem ruhig liegenden Hai Futter in das Becken wirft, ohne daß er es sieht, so wird er nach kurzer Zeit unruhig und streift suchend umher, bis er den Bissen entdeckt hat; dies tun auch blinde Tiere. Die Knochenfische dagegen scheinen nach Verlust der Augen im allgemeinen keine Nahrung finden zu können, außer durch Tasten. Sitz des Geruchsvermögens ist die paarige Nasenhöhle, die meist durch jederseits zwei Öffnungen mit der Umgebung, nur bei den Lungenfischen auch durch eine innere Öffnung mit der Rachenhöhle in Verbindung steht.

Das Auge der Fische zeichnet sich im allgemeinen durch eine flache Hornhaut und eine sehr große, kugelige Linse aus. Diese kann ihre Form nicht verändern, wodurch in unserem Auge eine Einstellung auf verschiedene Entfernungen herbeigeführt wird. Anstatt dessen ist sie durch einen Muskel, die sogenannte Campanula Halleri, rückziehbar; dadurch wird das in der Ruhe kurzsichtige Auge auf die Ferne eingestellt. Die Pupille ist groß, die oft schön metallisch glänzende Regenbogenhaut unbeweglich. In letzter Zeit ist auf Grund der Untersuchungen von v. Heß über den Helligkeitssinn der Tiere die Frage viel erörtert worden, ob die Fische Farben zu sehen vermögen. v. Heß verneint es, weil seine Versuchstiere sich in ihrem Helligkeitssinn so verhielten wie vollständig farbenblinde Menschen; Ergebnisse anderer Forscher, namentlich von v. Frisch, lassen aber diesen Schluß unberechtigt erscheinen. Für eine Farbenwahrnehmung spricht auch, daß wir in der Netzhaut der Fische die sogenannten Zapfen, die wir bei anderen Wirbeltieren als Sitz der Farbenwahrnehmung zu betrachten gewohnt sind, ebenfalls vorfinden, daß sie aber im Auge der Tiefseefische, die wegen der geringen Lichtstärke



Stylophthalmus paradoxus. Nach A. Brauer, „Tiefseefische in Erg. d. D. Tiefsee-Expedition“, Bd. XV.

sicher keine Farben unterscheiden können, fehlen. Wie weit das Farbensehen durch die optischen Eigenschaften des Wassers beeinflußt wird, ist eine andere, auch noch nicht völlig klar beantwortete Frage. Bei Fischen, die dauernd im Dunkeln leben, wie bei den Höhlenfischen und manchen Tiefseefischen, bilden sich die Augen zurück, in geringerem Grade ist dies auch bei in schlammigem Wasser lebenden Fischen, wie bei Welsen und Nilhechten, der Fall. Eine interessante Anpassung an die Lichtverhältnisse der Tiefsee zeigen viele dort lebende Fische, die röhrenartig verlängerte, parallel nach oben oder vorn gerichtete „Teleskopaugen" haben (vgl. Taf. „Tiefseefische I" bei S. 306). Es wird dadurch, wie wir nach Brauers Untersuchungen annehmen dürfen, eine möglichst gute Lichtausnutzung und leichte Wahrnehmung von Bewegungen erreicht. Bei den Larven mancher Tiefseefische treten sogar gestielte Augen auf (Abb., S. 49).



Rechte Hälfte des Ober- und Unterkiefers eines Haifisches, Galeocerdo arcticus *Faber*. Nach einem Original im Britischen Museum; Herb. G. Herring-London phot.

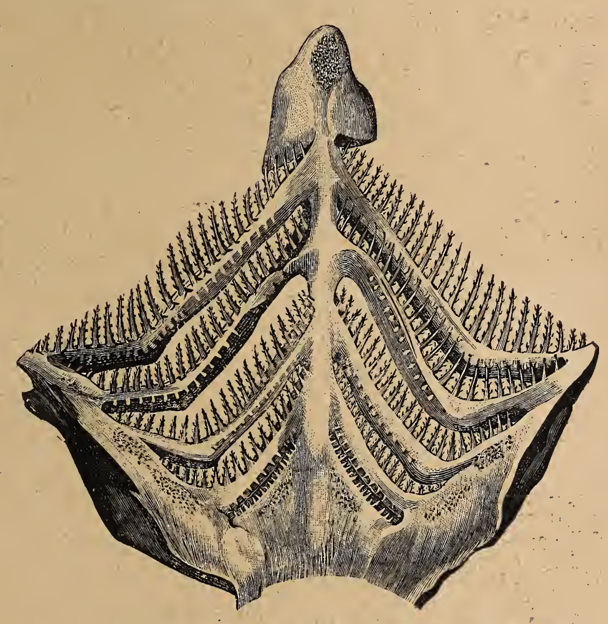
Der Verdauungskanal beginnt mit der Mundöffnung, die bei den Knorpelfischen quergestellt und unterständig, bei den Knochenfischen sehr mannigfaltig gestaltet ist. Meist ist das Maul endständig und gerade, oft, wie bei den Arten, die gewohnt sind, ihre Nahrung am Wasserspiegel zu suchen, schräg nach oben gerichtet, manchmal vorstreckbar, wie bei den Lippfischen, bei anderen bildet es eine Röhre (Seepferdchen) oder eine Krokodilschnauze (Kaimanfisch). Die Zähne im Inneren gleichen in ihrem Bau durchaus den Hautzähnen der Haifische, sitzen lose in der Haut oder fest auf der Oberfläche der Kieferknochen, sehr selten in Gruben eingelassen, und werden nach Abnutzung durch andere ersetzt, außer bei den Lungenfischen. Neben den Kieferrändern finden wir auch die inneren Knochen der Mundhöhle mit Zähnen besetzt, besonders oft das Gaumen- und Pflugscharbein. Die Form der Zähne ist ungemein mannigfaltig. Bei Räubern haben wir kräftige, manchmal bewegliche Fang- und Hakenzähne, bei Kleintierfressern Hechel-, Bürsten- oder Samtzähne, bei Pflanzenfressern Meißel- und Mahlzähne. Gelegentlich werden durch Verschmelzung Zahnplatten gebildet, z. B. bei den Papageifischen.



Zahnplatten des australischen Lungenfisches, Ceratodus forsteri *Krefft*. Nach einem Original im Britischen Museum; Herb. G. Herring-London phot.

Eine wichtige Rolle spielen oft die Schlundzähne, die einerseits auf den oberen Enden des 2.—4. Kiemenbogens, anderseits auf dem 5. Bogen stehend gegeneinander wirken und die Nahrung beim Eintritt in den Schlund zerkleinern. Nicht den echten Zähnen zu vergleichen sind die Kiemenzähne oder Kiemendornen; es sind dornenartige Auswüchse der Kiemenbögen, die sich wie die Zinken eines Kammes über den Eingang zur Kiemenspalte herüberlegen und kleine Organismen, die mit dem Atemwasser hereingestrudelt sind, zurückhalten. Wir finden sie daher bei den Arten am besten entwickelt, die sich vorzugsweise von solchen Planktonwesen nähren (s. untenstehende Abbildung).

Aus der Mundhöhle führt ein trichterförmiger Schlund in den Magen, der aber keineswegs immer scharf abgesetzt ist; auch die sonst für diesen Abschnitt bezeichnenden Drüsenzellen, welche Pepsin und Salzsäure ausscheiden, können bei manchen Fischen fehlen. Deutlich ist aber meist eine ringförmige Muskellage am Ende des Magens, der Pförtner (Pylorus). Hinter ihr beginnt der Mitteldarm, in den die Leber und die Bauchspeicheldrüse münden. Beide sind wohlentwickelt, die Leber besteht meist aus mehreren Lappen und hat eine deutliche Gallenblase, die Bauchspeicheldrüse ist oft in die Leber oder die Darmwand eingebettet. Dicht hinter dem Pförtner stehen bei vielen Knochenfischen die Pförtneranhänge, meist nur wenige, manchmal, wie bei den Makrelen, auch gegen 200. Es sind blindsackartige Ausstülpungen, die wohl zur Verdauung wie zur Aufnahme der gelösten Nahrung dienen. Die Schleimhaut des Mitteldarmes zeigt bei den Knochenfischen netzförmige Falten; bei den Knorpelfischen und ähnlich auch bei Lungenfischen und Stören tritt an ihre Stelle die Spiralfalte, eine wendeltreppenartig angeordnete Schleimhautfalte, die das Herabrücken der Nahrung verlangsamt und ihre bessere Ausnutzung gewährleistet. An den Mitteldarm schließt sich ein kurzer, ziemlich weiter Enddarm an, der bei den Knochenfischen für sich nach außen, bei den Knorpelfischen gemeinsam mit den Harn- und Geschlechtsgängen in eine Kloake mündet. Länge und Form des ganzen Darmkanals wechseln mit der Nahrung: wie gewöhnlich haben auch unter den Fischen die Pflanzenfresser einen längeren, oft mehrfach gewundenen, die Fleischfresser einen kürzeren, geraden Darm.



Reusenapparat des Weißfelchens (Coregonus fera). Aus: Vogt und Hofer, „Die Süßwasserfische von Mitteleuropa", I, Leipzig 1909.

Die Atmung geschieht bei den meisten Fischen durch Kiemen, weiche, blutreiche Hautfalten, die auf den Kiemenbögen aufsitzen und von dem Wasser umspült werden, das von der Mundhöhle durch die die Wand des Schlundes durchbrechenden Kiemenspalten nach außen tritt. Bei den Knorpelfischen münden diese einzeln nach außen, bei den Knochenfischen in einen vom Kiemendeckel überlagerten Hohlraum, die Kiemenhöhle. Der Kiemendeckel klafft an seinem Hinterrande; oft ist diese Öffnung bis auf einen schmalen, oben oder

unten gelegenen Spalt geschlossen. Die Zahl der Kiemenspalten ist meist fünf, bei einigen Haien sechs und sieben, dazu kommt bei den Knorpelfischen, Stören und Flösselhechten noch das sogenannte Spritzloch, eine verkümmerte Spalte zwischen Kiefer- und Zungenbeinbogen. Auf den ersten vier Kiemenbögen stehen die Kiemenblättchen meist in doppelter Reihe, der letzte ist kiemenlos; nicht selten ist aber die Zahl der Kiemen geringer. Auch das Spritzloch enthält gewöhnlich eine verkümmerte Kieme, ebenso findet sich eine am Zungenbeinbogen, die Zungenbein- oder Kiemendeckelkieme, beide spielen aber für die Atmung kaum eine Rolle.

Manche Fische vermögen auch atmosphärische Luft zu atmen; der Gaswechsel geschieht dann durch die Schleimhaut des Mundes oder des Darmes, wie bei unseren Schlammbeißern, oder es entwickeln sich besondere Atemsäcke, meist Ausstülpungen der Kiemenhöhle; besonders vollkommen finden wir diese Einrichtung bei den Labyrinthfischen und manchen Welsen (Abb., S. 54 und 55). Die Lungenfische endlich haben ihren Namen daher, daß sie ihre Schwimmblase als Atmungsorgan benutzen, wie die höheren Wirbeltiere ihre Lungen; sie ist dann im Inneren von blutführenden Scheidewänden durchzogen. Die Schwimmblase, die in ihrer Anlage offenbar der Lunge entspricht, dient meist als Organ zur Regulierung des Schwebens im Wasser; durch wechselnde Füllung vermögen die Fische ihr spezifisches Gewicht zu ändern und ohne Schwimmbewegungen auf oder ab zu steigen. Die Füllung geschieht entweder mit Außenluft, wenn die Schwimmblase durch einen Gang mit dem Schlunde in Verbindung steht, oder es wird Sauerstoff zur Füllung aus dem Blute abgeschieden bzw. wieder aufgesaugt. Zu diesem Zwecke ist bei den Fischen, die keinen offenen Schwimmblasengang mehr haben, in der Wand der Schwimmblase ein Knäuel weiter, dünnwandiger Blutgefäße vorhanden, der rote Körper. Bei einigen Fischgruppen steht die Schwimmblase entweder durch Aussackungen oder durch Vermittelung einer Reihe von Knöchelchen mit dem inneren Ohr in Verbindung. Diese Einrichtung wirkt wie ein Barometer, das den Tieren den wechselnden Wasserdruck anzeigt, der sich in verschiedener Spannung der Schwimmblase äußert. Vielen Fischen, so den meisten Tiefseefischen, fehlt die Schwimmblase ganz, bei anderen ist sie mit Auswüchsen und Kammern versehen, die teilweise zur Erzeugung von Tönen verwendet werden.

In den Adern der Fische kreist mit seltenen Ausnahmen (Leptozephalen) rotes Blut; es wird von einem Herzen vorwärts getrieben, das nur aus einer Kammer und Vorkammer besteht. Am Übergang von der Herzkammer in die große Schlagader haben die Knorpelfische einen sogenannten Arterienkegel (Conus arteriosus), eine muskulöse Anschwellung: sie trägt im Inneren mehrere Reihen halbmondförmiger Klappen, die ein Zurückstauen des Blutes verhindern sollen. Bei den Lungenfischen, Stören und Flösselhechten ist dieser Kegel in geringerer Ausbildung vorhanden, bei den echten Knochenfischen fehlt er mit einer Ausnahme (Albula), dafür haben diese eine andere Anschwellung im Anfang der Schlagader, die Arterienzwiebel (Bulbus arteriosus). Aus dem Herzen tritt das Blut in den Stamm der großen Schlagader, die sich bald in die Kiemenschlagadern verzweigt. Diese lösen sich in den Kiemen in Haargefäße (Kapillaren) auf; dort sättigt sich das Blut durch Berührung mit der im Wasser gelösten Luft mit Sauerstoff und sammelt sich in abführenden Kiemengefäßen, die sich dann zur Rückenschlagader (Aorta dorsalis) vereinigen. Diese verteilt das Blut im Körper; hier gibt es in Haargefäßen seinen Sauerstoff an die Gewebe ab und beladet sich dafür mit den Abfallstoffen. Hierauf sammelt es sich wieder in den Blutadern (Venen), die es zum Herzen zurückführen; dabei geht es noch durch die Nieren, um dort in Kapillaren die Abfälle auszuscheiden. In ein weiteres Kapillarsystem treten die vom Darm kommenden Gefäße in der Leber ein, wo sie die aus dem Darm aufgenommenen

Anatomie einer männlichen Rotfeder.

unten gelegenen Spalt geschlossen. Die Zahl der Kiemenspalten ist meist fünf, bei einigen Haien sechs und sieben, dazu kommt bei den Knorpelfischen, Stören und Flösselhechten noch das sogenannte Spritzloch, eine verkümmerte Spalte zwischen Kiefer- und Zungenbeinbogen. Auf den ersten vier Kiemenbogen stehen die Kiemenblättchen meist in doppelter Reihe, der letzte ist kiemenlos; nicht selten ist aber die Zahl der Kiemen geringer. Auch das Spritzloch enthält gewöhnlich eine verkümmerte Kieme, ebenso findet sich eine am Zungenbeinbogen, die Zungenbein- oder Kiemendeckelkieme; beide spielen aber für die Atmung kaum eine Rolle.

Manche Fische vermögen auch atmosphärische Luft zu atmen; der Gaswechsel geschieht dann durch die Schleimhaut des Mundes oder des Darmes, wie bei unseren Schlammbeißern, oder es entwickeln sich besondere Atemsäcke, meist Ausstülpungen der Kiemenhöhle: besonders vollkommen finden wir diese Einrichtung bei den Labyrinthfischen und manchen Welsen (Abb. S. 54 und 55). Die Lungenfische endlich haben ihren Namen daher, daß sie ihre Schwimmblase als Atmungsorgan benutzen, wie die höheren Wirbeltiere ihre Lungen; sie ist dann im Inneren von blutführenden Scheidewänden durchzogen. Die **Schwimmblase**, die in ihrer Anlage offenbar der Lunge entspricht, dient meist als Organ zur Regulierung des Schwebens im Wasser: durch wechselnde Füllung vermögen die Fische ihr spezifisches Gewicht zu ändern und ohne Schwimmbewegungen auf- oder abzusteigen. Die Füllung geschieht entweder mit Außenluft, wenn die Schwimmblase durch einen Gang mit dem Schlunde in Verbindung steht, oder es wird Sauerstoff zur Füllung aus dem Blute abgeschieden bzw. wieder aufgesaugt. Zu diesem Zwecke ist bei den Fischen, die keinen offenen Schwimmblasengang mehr haben, in der Wand der Schwimmblase ein Geflecht feiner, dünnwandiger Blutgefäße vorhanden, der rote Körper. Bei manchen Fischgruppen steht die Schwimmblase entweder durch Aussackungen oder durch Vermittelung einer Reihe von Knöchelchen mit dem inneren Ohr in Verbindung. Diese Einrichtung wirkt wie ein Barometer, das den Tieren den wechselnden Wasserdruck anzeigt, der sich in verschiedener Spannung der Schwimmblase äußert. Vielen Fischen, so den meisten Grundfischen, fehlt die Schwimmblase ganz, bei anderen ist sie mit Auswüchsen und Kammern versehen, die teilweise zur Erzeugung von Tönen verwendet werden.

In den Adern der Fische kreist mit seltenen Ausnahmen rotes, kaltes Blut; es wird von einem Herzen vorwärts getrieben, das nur aus einer Kammer und Vorkammer besteht. Am Übergang von der Herzkammer in die große Schlagader haben die Knorpelfische einen sogenannten Arterienkegel (Conus arteriosus), eine muskulöse Anschwellung; sie trägt im Inneren mehrere Reihen halbmondförmiger Klappen, die ein Zurückstauen des Blutes verhindern sollen. Bei den Lungenfischen, Stören und Flösselhechten ist dieser Kegel in geringerer Ausbildung vorhanden, bei den echten Knochenfischen fehlt er mit einer Ausnahme (Albula), dafür haben diese eine andere Anschwellung im Anfang der Schlagader, die Arterienzwiebel (Bulbus arteriosus). Aus dem Herzen tritt das Blut in den Stamm der großen Schlagader, die sich bald in die Kiemenschlagadern verzweigt. Diese lösen sich in den Kiemen in Haargefäße (Kapillaren) auf; dort sättigt sich das Blut durch Berührung mit der im Wasser gelösten Luft mit Sauerstoff und sammelt sich in abführenden Kiemengefäßen, die sich dann zur Rückenschlagader (Aorta) vereinigen. Diese verteilt das Blut im Körper; hier gibt es in Haargefäßen seinen Sauerstoff an die Gewebe ab und beladet sich dafür mit den Abfallstoffen. Hierauf sammelt es sich wieder in den Blutadern (Venen), die es zum Herzen zurückführen; dabei geht es noch durch die Nieren, um dort in Kapillaren die Abfälle auszuscheiden. In ein weiteres Kapillarsystem treten die vom Darm kommenden Gefäße in der Leber ein, wo sie die aus dem Darm aufgenommenen

Anatomie einer männlichen Rotfeder.

Nahrungsstoffe zur weiteren Verarbeitung abgeben. Das Herz erhält also bei den kiemenatmenden Fischen rein venöses Blut, bei den luftatmenden Formen nähern sich die Verhältnisse denen der Amphibien, am meisten bei den Lungenfischen, wo es sogar zur Bildung einer Scheidewand in der Vorkammer kommt.

Die Nieren ziehen sich als lange platte Bänder unter der Wirbelsäule hin. Sie bestehen aus einer Anzahl von gewundenen Kanälen, die beim Embryo in die Leibeshöhle münden; beim ausgebildeten Tier schließt sich diese Verbindung, und die verbrauchten Stoffe werden aus dem Blute abgeschieden. Dazu treten Gefäße an den Anfangsteil der Harnkanälchen heran und bilden einen Knäuel von Haargefäßen, den Malpighischen Körper. Die Ausführgänge der Nieren münden hinter dem After, manchmal erweitern sie sich zu einer Harnblase.

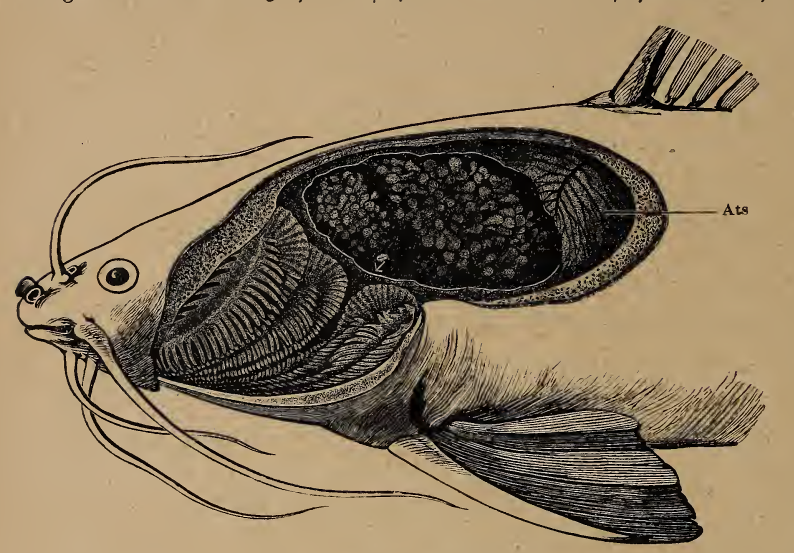
Die Fische sind im allgemeinen getrennten Geschlechtes. Die Geschlechtsorgane sind gewöhnlich paarige, selten zu einem unpaaren Organ verschmolzene Säcke, die zu beiden Seiten der Wirbelsäule in der Leibeshöhle liegen. Bei den meisten echten Knochenfischen gehen sie unmittelbar in die Samen- bzw. Eileiter über, die mit den Harnleitern gemeinsam auf einer Papille hinter dem After münden. Bei manchen, z. B. den Lachsen, sind diese Gänge rückgebildet, die Geschlechtszellen werden dann in die Leibeshöhle entleert und durch paarige Öffnungen, die Bauchporen, ausgestoßen. Bei den Knorpelfischen gelangt der Same durch Verbindungsgänge in die Nieren und wird durch die gleichen Wege entleert wie der Harn; die Eier fallen in die Leibeshöhle und werden von einem Ausführgang, dem sogenannten Müllerschen Gang, aufgenommen, der sich beim Embryo vom Harnleiter abgegliedert hat. Die ursprünglicheren Knochenfische folgen bald dem Typus der Haie, bald dem der echten Knochenfische. Die weibliche Geschlechtsöffnung ist manchmal zu einer Legeröhre verlängert, am stärksten beim Bitterling; bei lebendgebärenden Formen treten Kopulationsorgane auf, die bei den Knorpelfischen von den Bauchflossen, bei den Knochenfischen von den Afterflossen geliefert werden. Bei den betreffenden Weibchen erweitern sich Eierstöcke oder Eileiter zu Brutsäcken, in denen manchmal, wie bei vielen Haifischen, eine Ernährung durch das Blut der Mutter stattfinden kann. Wo Eikapseln gebildet werden, liefert sie der Eileiter durch besondere Drüsen.

*

Die Geschwindigkeit, die sich die Fische durch den Antrieb ihrer mächtigen Schwanzflosse zu erteilen vermögen, ist gelegentlich sehr groß. So berichten glaubwürdige Forscher, daß der Lachs in der Sekunde 8 m, in der Stunde 25 km zurücklegen könne; ähnliche Werte haben wir wohl für die großen Haie und auf hoher See lebenden Knochenfische anzunehmen, die bekanntlich selbst ziemlich schnell fahrenden Schiffen zu folgen vermögen. Mit den neuzeitlichen Dampfern vermögen sie allerdings nicht Schritt zu halten, werden auch von den schnellschwimmenden Walen erheblich übertroffen. Selten wird die große Geschwindigkeit längere Zeit beibehalten, unsere Süßwasserfische beispielsweise, von denen viele „wie ein Pfeil" dahinschießen, durchschwimmen dabei nur kurze Strecken. Erhebliche Dauerleistungen kennen wir aber bei den Hochseefischen, manche von ihnen sind über ganze Weltmeere verbreitet und queren z. B. den Atlantischen Ozean von Europa nach Amerika. Man hat die Züge, die viele unserer wichtigen Nutzfische auf der Suche nach Nahrung unternehmen, genau verfolgt und gefunden, daß sie dabei erhebliche Strecken zurücklegen. Am großartigsten sind aber die Wanderungen, die für die Fortpflanzung unternommen werden. So steigen Lachse aus dem Meere bis zu den Quellen der Flüsse auf und folgen dabei den großen russischen Strömen Tausende von Kilometern weit. Umgekehrt zieht der Aal

aus unseren Flüssen zum Laichen nach der Mitte des Atlantischen Ozeans; eine solche Wanderung dauert natürlich monatelang, und die Durchschnittsgeschwindigkeit ist nicht allzu groß, beim Aal hat man sie auf etwa 13 km für den Tag berechnet.

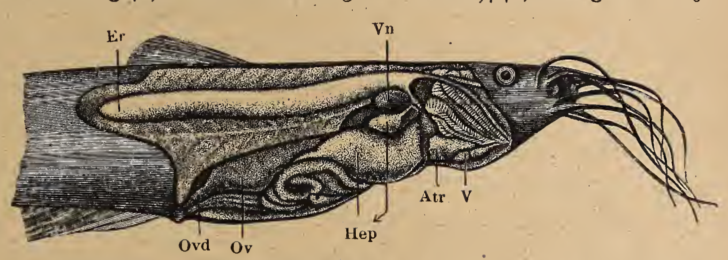
Ihre kräftige Rumpfmuskulatur befähigt manche Fische, erhebliche Sprünge über die Wasserfläche hinaus auszuführen. Bekannt ist das von unseren Lachsen, die auf diese Art allerlei Hindernisse, kleine Wasserfälle, Wehre usw., überwinden. Sie krümmen sich unterhalb des Hindernisses im freien Wasser zu einem Halbkreis zusammen, so daß der Kopf den Schwanz berührt, und schlagen durch plötzliches Zurückschnellen kräftig gegen das Wasser. Dadurch werden sie im Bogen emporgeschleudert und können Sprünge von mehreren Metern Länge und 3—4 m Höhe ausführen. Anders verfahren manche Meeresfische, die in schräger Richtung unter heftigem Arbeiten der Schwanzflosse aus dem Wasser herausfahren und in einem oft mehrere Meter langen Bogen durch die Luft schießen. Das gleiche Prinzip verwenden die sogenannten „fliegenden Fische", sie spannen nur in der Luft ihre breiten Brustflossen als Fallschirm aus und verlangsamen dadurch das Zurücksinken; von einem echten Flug nach Art der Vögel kann nach dem ganzen Bau der Flossen und ihrer Muskeln nicht die Rede sein. Nur eines dieser Tiere, der Hochflugfisch, Exocoetus, kann auf diese Weise 100—200 m in der Luft zurücklegen; bei den anderen Fliegern, unter denen wir jetzt auch einige tropische Süßwasserfische, wie den Beilfisch, Gasteropelecus, und den Schmetterlingsfisch, Pantodon, kennen, handelt es sich nur um kurze Strecken, doch können die einzelnen Sprünge schnell aufeinanderfolgen.



Atemapparat von Clarias. Nach Rauther, „Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie", II, Jena 1910. Etwas verändert. Ats Atemsack, aufgeschnitten, um die baumförmigen Anhänge des 2. und 4. Kiemenbogens zu zeigen, die von diesen in den Atemsack entsendet werden. ← deutet die Öffnung des Atemsackes an, die zwischen den „Fächern" des 2. und 3. Kiemenbogens liegt.

Solch kurzer Aufenthalt des Fisches außerhalb des Wassers ist natürlich ohne Einfluß auf seine Organisation, anders wird dies bei den Formen, die sich länger auf dem Lande aufzuhalten vermögen. Sie müssen vor allem für eine Gelegenheit zu ausreichender Atmung sorgen. Die Kiemen sind dafür nicht geeignet, da sie an der Luft schnell austrocknen und zusammenschrumpfen; nur selten kommt es vor, daß durch Verengerung der Kiemendeckelspalte der Abfluß des Wassers verzögert wird. Das ist z. B. beim Aal der Fall, der ja ziemlich lange auf dem Trocknen zu leben vermag, wenn auch die Erzählungen von seinen nächtlichen Raubzügen in die Erbsenfelder auf Täuschungen beruhen. Die meisten derartigen Fische haben sich Hilfsorgane zur Luftatmung geschaffen. Ein gutes Beispiel für dieses Verhalten bietet der Schlangenkopf, Ophiocephalus, ein Bewohner des tropischen Indiens. Von ihm

berichten die Beobachter, daß er oft stundenlang neben seinem Wohngewässer im Grase liege wie eine Schlange und auf Beute laure. Er nimmt dann Luft durch das Maul ein und preßt sie in einen Sack, der mit der Kiemenhöhle in Verbindung steht und von sehr blutgefäßreicher Haut ausgekleidet wird, die aus umgewandelten Kiemenblättchen entstanden ist. Die Sauerstoffaufnahme geht dann ganz wie in unserer Lunge vor sich. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei manchen Welsen, von denen wir wissen, daß sie stundenlange Wanderungen über Land ausführen können, um sich bei Austrocknung ihres Wohnsitzes eine andere Unterkunft zu suchen. Sie unternehmen diese Wanderungen vorwiegend des Nachts, weil dann die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt ist. Es gibt sogar Fische, die monatelang außerhalb des Wassers existieren können, wie den Molchfisch, Protopterus, aus Afrika. Er gräbt sich, wenn in der Trockenzeit das Wasser seiner Sümpfe versiegt, in den Schlamm ein und umgibt sich durch die Absonderung seiner Schleimdrüsen mit einer festen Schlammkapsel (vgl. Abb., S. 126); diese steht durch eine Röhre mit der Außenluft in Verbindung; das Ende der Röhre führt in das Maul des Fisches. So verbringt der Molchfisch die Zeit bis zu neuem Regen in einem schlafähnlichen Zustand und atmet inzwischen durch seine Schwimmblase, die in Bau und Blutversorgung ganz einer Lunge gleicht. Die gleiche Fähigkeit, sich bei ungünstigen Verhältnissen im Schlamme zu vergraben,



Anatomie von Saccobranchus fossilis. Nach Rauther, „Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie“, II, Jena 1910. Er Atemsack, Vn Schwimmblase, Ovd Ovidukt, Ov Ovarium, Hep Leber, Atr Vorkammer, V Kammer des Herzens.

haben eine ganze Anzahl besonders tropischer Süßwasserfische; bei uns verhalten sich z. B. die Aale ähnlich. Damit hängt es zusammen, daß man in den Tropen nach heftigen Regengüssen plötzlich in bisher trockenen Gegenden zahlreiche große Fische findet; nach der Meinung der Eingeborenen sind diese dann vom Himmel gefallen. Genauere Beobachtungen an solchen luftatmenden Fischen haben gezeigt, daß sie auch während des Aufenthalts im Wasser von ihrer Fähigkeit, Luft zu atmen, Gebrauch machen, ja daß die direkte Luftaufnahme ihnen Lebensbedürfnis ist. Sperrt man sie durch ein engmaschiges Netz von der Oberfläche ab, so daß sie keine Luft schnappen können, so gehen sie nach kürzerer oder längerer Zeit zugrunde, während Verhinderung der Kiemenatmung, etwa durch Umwickeln des Kiemendeckels, meist ohne Schaden ertragen wird. Bei der Zergliederung zeigt sich, daß bei manchen dieser Fische die Kiemen rückgebildet sind und ihre Zahl abgenommen hat. Die Luftatmung ist auch innerhalb des Wassers oft von Vorteil, beispielsweise wenn in stehenden Gewässern durch enges Zusammendrängen vieler Tiere oder durch Fäulnis der Sauerstoff knapp wird. So wird berichtet, daß zur Trockenzeit der australische Lungenfisch, Ceratodus, noch sehr gut in übrigbleibenden Tümpeln der Flußbetten fortkommt, in denen aus Sauerstoffmangel ein großes Sterben der kiemenatmenden Bewohner eintritt.

Beobachtet man einen ruhigstehenden Fisch, so sieht man, daß er seine Kiemenhöhle abwechselnd erweitert und verengt, was sich äußerlich in einem Abspreizen und Anlegen des Kiemendeckels ausdrückt. Bei jeder Erweiterung wird Wasser aufgenommen, bei der Verengerung durch die Kiemenöffnung wieder ausgestoßen, beides zusammen entspricht also einem Atemzug. Deren Zahl ist bei den Fischen sehr verschieden und schwankt etwa zwischen

15 und 150 in der Minute. Außerdem wechselt sie bei demselben Tier mit der Temperatur und dem Sauerstoffgehalt des Wassers; ein Luftschnappen, d. h. eine übermäßige Beschleunigung, ist stets das Zeichen, daß der Fisch in Gefahr ist, zu ersticken. Im allgemeinen ist der Gaswechsel und damit alle Stoffwechselprozesse beim Fisch nicht sehr lebhaft. Daher kommt es auch, daß sich ihre Körpertemperatur nicht von der des umgebenden Wassers unterscheidet, die Fische also zu den wechselwarmen Tieren gehören. Doch gilt dieser Satz nur bedingt; bewegt sich der Fisch lebhaft, so steigert sich sein Stoffwechsel, und seine Temperatur kann die des Wassers erheblich übertreffen. Man hat beim Fischfang, wenn die gefangenen Tiere sich heftig anstrengen, um Netz oder Angel zu entgehen, gute Gelegenheit, das festzustellen, und hat dann in der Leibeshöhle Temperaturen gemessen, welche die des Wassers um mehrere Grade übertrafen. Je größer der Fisch, desto deutlicher macht sich dies bemerkbar, da der Ausgleich durch die Haut sich mit zunehmender Größe verlangsamt; so hat man bei Thunfischen bis zu 39° Körpertemperatur gemessen, was 12—15° über die Wärme der Umgebung hinausging. Auch bei den großen Dorschen ist die Steigerung oft erheblich. Hält man viele Fische in engem Gefäß in Bewegung, so kann man leicht feststellen, daß die Temperatur des Wassers steigt.

Die Fische ernähren sich ganz vorwiegend von tierischen Stoffen. Wohl kennen wir unter ihnen Pflanzenfresser, wie etwa manche Zahnkarpfen unter den Süßwasserfischen, viele Brassen unter den Meeresformen, auch die karpfenartigen Fische gehören in diese Gruppe. Sehr selten aber sind es reine Vegetarianer, das kleine, im freien Wasser und zwischen den Pflanzen lebende Getier wird nicht verschmäht, ist vielmehr oft die eigentliche Ursache für das Abweiden der Pflanzen. Die verhältnismäßig weit geringere Entwickelung des Pflanzenwuchses im Meere bedingt, daß wir dort besonders wenig Pflanzenfresser finden. Dafür kennen wir unter den Meeresbewohnern gar manche, die sich von den verwesenden Stoffen des Bodenschlammes ernähren, auch wohl an Aas gehen, wie die Meeräschen. Die eigentlichen Fleischfresser kann man wieder in Kleintierfresser und Raubfische einteilen. Erstere ernähren sich von dem Gewürm des Grundes oder den freischwebenden „planktonischen" Lebewesen, wir bezeichnen sie mit den Pflanzenfressern zusammen als Friedfische. Ein sehr großer Bruchteil der Fische aber sind echte Räuber, die sich ihre Beute vorwiegend unter ihren Klassenverwandten suchen, dabei auch schwächere Artgenossen, auch die eigene Brut, nicht verschonen. Ewiger, unbarmherziger Krieg herrscht im Volke der Schuppenträger; feste Panzer, spitze Dornen und Sperrstacheln, die selbst den Menschen gefährlich verwunden können, schützen nicht vor dem räuberischen Gebiß und den zermalmenden Kiefern der größeren Verwandten. Durchweg verschlingen die Räuber ihre Beute unzerkleinert, nur selten sehen wir, daß sie dem Opfer Stücke aus dem Leibe reißen, wie es die gefürchteten Karibenfische tun. Gefährliche Bissen werden dabei gelegentlich mit einer gewissen Vorsicht behandelt; so sollen die Forellen die Groppen stets mit dem Kopf voran herunterschlucken, um die rückwärts gerichteten Stacheln am Kopfe zu vermeiden. Vielfach kann man beobachten, wie mit dem Alter die Nahrung wechselt, so ist z. B. der Döbel zuerst ein ausgesprochener Friedfisch, große Tiere können aber arge Räuber werden. Die Verdauung ist ziemlich schnell und gründlich, doch werden Hartgebilde, wie Schuppen, Krebspanzer u. dgl., nicht angegriffen. Bei niederer Temperatur sinkt die Verdauungskraft und damit auch die Freßlust, worauf man bei künstlicher Fütterung sehr Rücksicht nehmen muß. Der Nahrungsbedarf ist ein sehr großer, und die Fische verwenden die allermeiste Zeit ihres Lebens darauf, ihren Hunger zu stillen. Trotzdem kommen Ruhepausen vor, während deren der Fisch stillsteht und höchstens

gelegentlich nach einem allzu verlockend vorbeitreibenden Bissen schnappt. Es gibt auch unter den Fischen ausgesprochene Tag- und Nachttiere, zur ersten Gruppe gehören etwa die Forellen, zur zweiten die Aale. Ob die Fische während der Ruhepausen schlafen, ist eine viel umstrittene Frage. Es unterliegt keinem Zweifel, daß sie sich dann in einem Zustand herabgesetzter Erregbarkeit der Sinne befinden. Vom Riesenhai, manchen Rochen, dem Mondfisch, verschiedenen Brassen wird berichtet, daß man sie bei ruhiger See regungslos an der Oberfläche treiben sieht und sich ihnen dann mit einiger Vorsicht bis zur Berührung nähern kann. Stecke hat im Indischen Ozean eine Schar Rochen getroffen, die sich mit der hellen Bauchseite nach oben treiben ließen; bei der Annäherung des Schiffes warfen sie sich mit einem plötzlichen Ruck herum und verschwanden in der Tiefe. In den Aquarien der Liebhaber sieht man nicht selten Fische in schräger Haltung an eine Pflanze oder einen Stein angelehnt ruhen oder wie tot flach im Wasser schwimmen; auch in diesem Falle sind die gewöhnlichen Reize wirkungslos, und es bedarf ziemlich energischer Eingriffe, um die Tiere in den normalen Zustand zurückzuversetzen. Ob man diesen Zustand Schlaf nennen will, ist Auffassungssache, vollständig vergleichbar unserem Schlafe ist er bei der ganz anderen Zusammensetzung und Leistung des Gehirnes sicher nicht.

Von der Menge und Güte der Nahrung ist das Wachstum abhängig. Trifft der Fisch günstige Verhältnisse, so frißt er, was in ihn hineingeht, und nimmt dabei schnell an Größe und Gewicht zu; ist Schmalhans Küchenmeister, so kann er auch lange ohne Nahrung aushalten, bleibt dabei natürlich klein. In neuester Zeit hat Pütter die Frage aufgeworfen, ob etwa die Fische — und gleich ihnen auch andere Wassertiere — sich außer von lebender oder abgestorbener Beute auch von den im Wasser gelösten organischen Substanzen ernähren könnten. Die Versuche, mit denen er diese bei unseren jetzigen Vorstellungen über den Stoffwechsel der Tiere keineswegs völlig unglaubhafte Anschauung zu stützen gesucht hat, können aber wohl kaum als beweiskräftig betrachtet werden. Nach dem oben Gesagten ist es einleuchtend, daß gleichalte Fische je nach der Ernährung außerordentliche Größenunterschiede zeigen können. Eine Forelle in den kalten, klaren, von nahrungsarmen Gletscherbächen gespeisten Schweizer Hochseen wird viel langsamer wachsen als ihre Genossen in den Vorbergen, sie wird demgemäß auch später laichreif werden.

Gutgenährte Fische können in kurzer Zeit ganz gewaltig an Gewicht zunehmen. Die verblüffendste Leistung, die bekannt geworden ist, vollbrachte ein Lachs an der englischen Küste. Er wurde am 24. Februar 1902 gefangen und wog damals 19 Pfund; mit einer Marke versehen, wurde er wieder ausgesetzt und bereits am 26. März des gleichen Jahres wieder gefangen. Er wog nun 33 Pfund, hatte also in einem Monat 14 Pfund zugenommen! Naht die kalte Jahreszeit, in der das Futter knapp wird, so stellen viele Fische die Nahrungsaufnahme ganz ein. Sie ziehen sich dann nach dem Grunde der Gewässer zurück, drängen sich in Scharen zusammen, wühlen sich auch wohl mehr oder weniger in den Grund ein und stehen so regungslos in halber Betäubung bis zum Frühjahr. Der Stoffwechsel ist sehr herabgesetzt, so daß die Tiere trotz des langen Fastens nur wenig an Gewicht abnehmen. Am bekanntesten ist dies Verhalten von unseren Süßwasserfischen, wie den Karpfen, doch kommt es auch bei Meeresfischen vor. Viele der häufigsten Arten verschwinden im Winter von ihren Futterplätzen, den flachen Küsten, und ziehen sich in tieferes Wasser zurück, wo die Temperatur gleichmäßiger bleibt.

Viele Fische, besonders die in Scharen lebenden, ziehen auf der Nahrungssuche weit umher. So wissen wir, daß die Heringe und ihre Verwandten hauptsächlich von kleinen

Krebstieren leben, die sich bei günstigen Bedingungen in ungeheuren Schwärmen ansammeln. Diese sind aber in erster Linie von den Meeresströmungen abhängig, in denen sich je nach Temperatur und Salzgehalt ihre Nahrung, mikroskopisch kleine Pflanzenzellen, entwickelt. Die Heringszüge folgen also aus Nahrungsrücksichten den Meeresströmungen und diese, die von allerhand meteorologischen und geologischen Einflüssen bedingt sind, verändern sich, in geringem Maße jedes Jahr, in größerem im Laufe von Jahrzehnten und Jahrhunderten. Darin liegt die Erklärung dafür, daß der Heringsfang am gleichen Platze so ungemein wechseln kann, eine Tatsache, die viele Küstenbewohner zu ihrem Schaden erfahren haben. Andere Fische, wie die Schollen, wechseln ihre Weideplätze mit dem Alter, weil sich die Art der Ernährung ändert. So findet man die 2—3 Jahre alten Schollen, Tiere von durchschnittlich 19 cm Länge, in 10—20 m Tiefe, solche von 25 cm bevorzugen die Zone von 20—40 m, die größeren halten sich noch tiefer. Untersucht man den Mageninhalt, so sieht man, daß die jungen Tiere vorwiegend kleine Krebse fressen, vom dritten Jahre an treten die Muscheln in den Vordergrund, und ganz große Stücke suchen ihre Beute am liebsten unter den großen Krebstieren.

Erhebliche Änderung der Lebensweise des Fisches ruft die Fortpflanzungszeit hervor, die auch ihn in überraschender Weise erregt: den friedfertigen streitlustig, den trägen regsam, den räuberischen gleichgültig gegen verlockende Beute werden läßt, Elternfürsorge und Bausinn in ihm weckt, kurz, sein ganzes Wesen umgestaltet. Weniger als alle übrigen Wirbeltiere hängen die Fische bei der Befriedigung dieses Triebes von der Jahreszeit ab; zwar bevorzugen auch unter ihnen die meisten die günstige Jahreszeit, doch gibt es auch ausgesprochene Winterlaicher, wie die Lachse; schon in unseren Flüssen ist wohl kein Monat, in dem nicht Fische einer oder der anderen Art geschlechtsreif anzutreffen wären. Die Wärme hat auf das Laichgeschäft einen großen Einfluß, bei den Karpfenarten beispielsweise unterbricht kühle Witterung die Fortpflanzung, oft für längere Zeit, während zeitige Hitze sie beschleunigt. Außerdem laichen alte und junge Tiere nicht selten zu verschiedenen Zeiten.

Bei vielen Fischen regt sich während des Reifens der Geschlechtszellen ein Wandertrieb von erstaunlicher Heftigkeit. In der Tiefe lebende Formen kommen an die Oberfläche, Seenbewohner steigen in die Flüsse, Meeresbewohner in die Ströme auf und folgen ihnen Hunderte und Tausende von Kilometern. Dabei hört die Nahrungsaufnahme auf, der Darm schrumpft ein, Fettgewebe und Muskeln werden eingeschmolzen, um Kraft für die großen Anstrengungen zu gewinnen und die Geschlechtszellen zur Reife zu bringen. Bei diesen Wanderungen gehen die Fische mit größter Rücksichtslosigkeit und Todesverachtung vor; mögen auch Hunderte und Tausende umkommen, die Überlebenden drängen vorwärts, Stromschnellen und Wasserfälle werden mit Kraft und Ausdauer überwunden, bis oft nach Monaten das Ziel erreicht ist. Nach der Eiablage lassen sich dann die erschöpften Tiere in ihre Wohngewässer mehr zurücktreiben, als daß sie schwämmen, die Jungen folgen ihnen nach verschieden langer Entwickelungszeit nach. Viel seltener als dieses Aufsteigen sind die Wanderungen in umgekehrter Richtung; unter ihnen sind die bemerkenswertesten die des Flußaals, die bis in die Tiefen des Atlantischen Ozeans führen und mindestens acht Monate dauern. Fast noch wunderbarer ist bei diesem Fisch die Rückwanderung der Jungen, die nach längerem Larvenleben fastend an die Küsten zurückkehren und sich mit unermüdlicher Zähigkeit den Aufstieg in den Flüssen erzwingen. Man kann eine Erklärung für diese geheimnisvollen Vorgänge wohl nur in stammesgeschichtlichen Entwickelungen suchen; die Laichstätte ist die ursprüngliche Heimat, von der sich die Erwachsenen infolge Änderung der

Lebensbedingungen und -gewohnheiten weiter und weiter entfernt haben, die sie aber zur Erhaltung der Art immer wieder aufsuchen. Das Wandern erfolgt bald in geschlossenen Zügen, bald truppweise, wobei jüngere und ältere Tiere für sich ziehen; oft halten Paare zusammen oder mehrere Männchen folgen einem Weibchen, bei anderen ziehen die Geschlechter getrennt.

Wenn die alten Morgenländer einen Begriff von der Anzahl der Eier eines einzigen Fisches gehabt hätten, würden sie die ihnen so erwünschte Fruchtbarkeit des Weibes wahrscheinlich nicht mit der eines Weinstockes, sondern eines Fisches verglichen und dem Erzvater Abraham durch den Mund des Engels so viele Nachkommen gewünscht haben, wie der Fisch sie erzeugt. Die Fruchtbarkeit der einzelnen Mitglieder unserer Klasse ist allerdings verschieden, oft aber unglaublich groß. Ein Lachs erzeugt etwa 10—20000, ein Hering 30000, ein Brachsen 100000, ein Barsch 150 000, ein Hecht 200000, eine Schleie 300000, ein Karpfen 500000, eine Quappe 1 Million, ein Heilbutt über 3, ein Stör 3—6, ein Kabeljau bis zu 9 Millionen Eier. Übersichtlicher wird die relative Fruchtbarkeit, wenn man die Zahl der Eier, bezogen auf ein Pfund des Körpergewichtes, vergleicht. Es kommen auf ein Pfund Körpergewicht bei:

Lachs	500—1000	Scholle	50000
Barbe	3000	Barsch	50000
Äsche	4000	Hasel	65000
Maräne	4—6000	Kabeljau	90000
Stör	12000	Zander	100000
Maifisch	20000	Karpfen	100000
Brachsen	25000	Schleie	300000
Heilbutt	30000	Quappe	500000

Natürlich geben diese Werte nur einen ungefähren Maßstab, da bei derselben Art die Zahl erheblich schwanken kann; so wissen wir z. B. durch Franz, daß bei den Schollen die Zahl der Eier mit dem Alter zunimmt, unabhängig vom Gewicht.

Die Zahl der Eier ist wesentlich abhängig von ihrer Größe; wie leicht einzusehen, nimmt sie zu, je kleiner die Eier sind. Daher z. B. der große Unterschied zwischen Lachsen und Karpfen. Die kleinste Eizahl finden wir bei solchen Fischen, die Brutpflege üben, weil dort die Verluste geringer sind und eine kleinere Zahl genügt, um den Bestand der Art zu erhalten. So legt der Stichling nur etwa 100 Eier, ebenso ist die Zahl bei den brutpflegenden Maulbrütern gering; das gleiche gilt in besonderem Maße für die lebendgebärenden Fische, bei denen schon aus Platzmangel im Fruchthalter die Zahl der Jungen nur eine beschränkte sein kann, selten mehr als 50, bei der Aalmutter, Zoarces, allerdings mehrere Hundert.

Die meisten Fische, besonders viele Meeresbewohner, entleeren Eier und Samen einfach ins Wasser und überlassen Befruchtung und weitere Entwickelung dem Zufall. Bei den in Schwärmen lebenden Arten schwimmen beim Laichen oft die Weibchen über den Männchen, so daß die herabsinkenden Eier die vom Samen geschwängerte Wasserschicht passieren müssen. Die Renken halten sich paarweise zusammen und springen, Bauch gegen Bauch gekehrt, aus dem Wasser, wobei sie Eier und Milch gleichzeitig fahren lassen; die Hechte und manche andere reiben ihre Leiber aneinander und schlagen während des Laichens mit den Schwänzen, daß man sie oft weithin hört; die Gründlinge schwimmen rasch den Bächen entgegen, reiben sich mit der Bauchfläche auf dem Kiese und entledigen sich in dieser Weise ihrer Geschlechtsprodukte. Andere, wie die Karpfen, setzen die Eier im Pflanzendickicht des flachen Wassers ab; bei vielen ist die Hülle klebrig, so daß die Eier an der Unterlage haften, wie es unser

Bild vom Heringslaich zeigt. Die Haifische befestigen ihre hornigen Eikapseln mit Fäden an Algenstengeln oder Polypenstöcken; bei den Barschen wird der Laich als Band um allerlei Gegenstände gewickelt (Taf. „Barsche usw.", 1, bei S. 438): Lachse und Forellen wühlen mit den Flossen mannslange und ziemlich tiefe Gruben in sandigem Grunde; dort setzt das Weibchen die Eier ab, das Männchen besamt sie sofort, und sie werden vom Weibchen wieder mit einer Sandschicht bedeckt. Ähnliche Gruben machen die Sonnenbarsche, viele Maulbrüter, einige Welse; der Nilhecht, Gymnarchus niloticus, und ein Knochenzüngler, Heterotis, schaffen



Heterotis niloticus *Cuv.* in seinem Neste. 1/8 natürlicher Größe. Nach „The Budgett Memorial Volume", Cambridge 1907; etwas verändert.

sich in den tropischen Sümpfen durch Ausreißen und Umknicken des Schilfes eine freie Stelle mit reinem Boden, auf den sie ihre Eier ablegen. Manche Arten bauen richtige Nester zur Aufnahme der Eier, und zwar ist es meist das Männchen, das sich dieser Aufgabe unterzieht; in keiner Klasse der Wirbeltiere beteiligt sich überhaupt das Männchen so eifrig an der Pflege der Nachkommen wie bei den Fischen. Die Meergrundeln richten unter Steinen oder Muschelschalen einen Brutraum her, an dessen Decke die Eier angeklebt werden, der Stichling baut aus Wasserpflanzen und allerhand Abfällen ein rundes Nest (Tafel bei S. 61), das er mit dem Sekret seiner Nieren zusammenbindet, die Labyrinthfische errichten mit ihrem Speichel an der Wasserfläche einen Hügel von Luftblasen, unter dem sich die Eier entwickeln. In allen diesen Fällen hütet das Männchen das Heim der Jungen und greift mit größter



Nest des Seestichlings auf Schotentang.

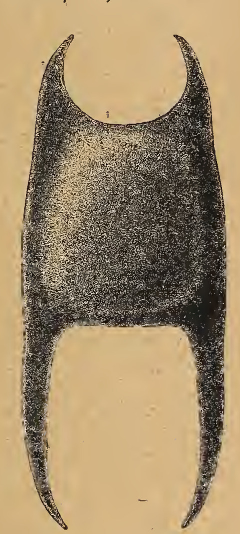
Aufgenommen in der Königl. Biologischen Anstalt auf Helgoland - F. Schensky phot.



Heringslaich auf Blasentang.

Aufgenommen in der Königl. Biologischen Anstalt auf Helgoland - F. Schensky phot.

Tapferkeit selbst weit überlegene Gegner an. Oft dauert diese Hut wochen- und monatelang, und die eifrigen Tiere gönnen sich dabei kaum die Zeit, Nahrung zu suchen. Beim südamerikanischen Schuppenmolch, Lepidosiren, der die Nachkommen in einer Höhle im Boden hütet, entwickeln sich zu dieser Zeit Kiemenfäden an den paarigen Flossen, da das Tier keine Zeit hat, zum Atmen an die Oberfläche zu kommen. Ein Beispiel für Brutpflege des Weibchens ist der Butterfisch, Pholis gunnellus, der sich während der ganzen Entwickelungszeit wie eine Schlange um seinen Laichklumpen zusammenrollt. Noch weiter gehen die Arten, bei denen sich die Eier am elterlichen Körper entwickeln; bei dem Wels Aspredo sitzen sie in gestielten Bechern der Bauchseite (vgl. Abb., S. 236), bei den Seepferdchen und Seenadeln bildet sich eine richtige Tasche, in der die Eier geborgen und vom umgebenden Blute ernährt werden. Auch hier ist es meist der Vater, nur bei den Röhrenmäulern, Solenostoma, die Mutter, welche sich diese Last aufläd. Bei den Maulbrütern werden die befruchteten Eier ins Maul genommen und entwickeln sich dort bis zum Entschlüpfen der Jungen und der Rückbildung des Dottersackes. Das Endglied dieser Reihe bilden die Formen, bei denen eine innere Entwickelung stattfindet. Wir kennen solche Arten aus den verschiedensten Familien der Knorpel- wie der Knochenfische. Bei ihnen muß natürlich eine innere Befruchtung eintreten; die Übertragung des Samens geschieht mit Hilfe der Flossen, bei den Quermäulern sind es die Bauchflossen, bei den Knochenfischen die Afterflossen, die zu diesem Zwecke allerhand Umbildungen aufweisen. Die Jungen werden auf verschiedenen Entwickelungsstufen geboren, bei manchen Haien noch in der Eikapsel eingeschlossen und mit anhängendem Dottersack (vgl. Abb., S. 84), bei den Knochenfischen sind sie gewöhnlich schon weit ausgebildet und zu selbständiger Ernährung fähig. Die Entwickelung spielt sich selten im Eierstock selbst, wie bei den Zahnkarpfen, meist in einem erweiterten Abschnitt des Eileiters ab. Gelegentlich kommt es zur Ernährung der Embryonen durch die Mutter; bei den Haien entsteht dann eine Bildung, die auffallend an den Mutterkuchen (Placenta) der Säugetiere erinnert.


Eikapsel eines Rochens.

Eine einzigartige Fürsorge für die Eier übt unser Bitterling (Rhodeus amarus). Bei ihnen versenkt das Weibchen mit Hilfe einer langen Legeröhre (vgl. Abb., S. 179) die Eier in den Atemschlitz der Teichmuschel, und in deren Kiemengängen entwickeln sich die Jungfische.

Auch nach dem Ausschlüpfen nehmen sich viele Fische der Brut an, halten die kleine Schar zusammen und bewachen sie gegen Feinde. Das Männchen der Labyrinthfische nimmt die Jungen, die aus dem Schaumnest gefallen sind, mit dem Maule auf und bringt sie in die schützende Hülle zurück; der Maulbrüter birgt sie bei Gefahr in seinem Schlunde. Hier ist der Instinkt so fein ausgebildet, daß die Jungen sich von selbst um den Kopf der Alten sammeln, so daß diese sie nur einzuschlucken brauchen.

Die Fürsorge der Alten dauert aber nur eine beschränkte Zeit, ganz wie bei den Vögeln, mit denen die Fische in dieser Hinsicht viele Übereinstimmung zeigen. Sind die Jungen einmal selbständig, so kümmern sich die Eltern in keiner Weise mehr um sie, ja nicht selten schlägt die Liebe in das Gegenteil um, und die Jungfische werden als leckere Speise aufgesucht. In unseren Aquarien ist dieser Kannibalismus sehr häufig, erstreckt sich oft schon auf die Eier, die von beiden Eltern gleich nach der Ablage eifrig gesucht werden. Teilweise ist dies Verhalten sicher durch die ungewohnten Bedingungen der Gefangenschaft hervorgerufen,

außerdem ist im Freien durch die Art der Laichplätze dafür gesorgt, das solche verderblichen Gelüste nicht leicht Befriedigung finden.

Die Zeit der Entwickelung im Ei ist sehr verschieden, bei vielen unserer tropischen Zierfische dauert sie nur 1—2 Tage, in anderen Fällen 1—2 Wochen, bei den Lachsen und Haien mehrere Monate. Ausschlaggebend ist neben der Größe der Eier — kleine entwickeln sich im allgemeinen schneller — die Temperatur. Je kälter das Wasser, desto langsamer die Entwickelung, allzu tiefe Temperaturen bringen sie völlig zum Stillstand. Die Grenze liegt sehr verschieden hoch, bei den nordischen Seefischen um 0°, bei vielen Tropentieren schon bei 15 bis 20°. Bei den Heringen und Schollen hat man die Entwickelungszeit der Eier bei verschiedenen Temperaturen genau verfolgt und gefunden, daß die Gesamtmenge von Wärme, die einem Ei zugeführt werden muß, in allen Fällen die gleiche ist. Der Hering braucht z. B. bei 14—19° nur 6—8 Tage bis zum Ausschlüpfen, bei 0—1° dagegen 47—50 Tage.



Eikapsel eines Haies, Cestracion galeatus. Aus: Parker und Haswell, „Zoology", London 1898.

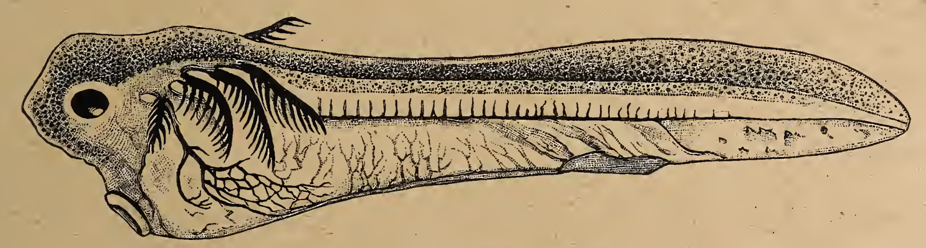
Während die Eier der meisten Fische zu Boden sinken, schweben die mancher Arten entweder an der Oberfläche oder in einer bestimmten Wasserschicht. Unter den Süßwasserfischen finden wir das bei den Labyrinthfischen, unter den Meeresbewohnern beispielsweise bei Dorschen und Plattfischen. Dies Schweben wird erreicht durch Fetttropfen und Ölkugeln im Dotter, die leichter sind als das umgebende Wasser. Das Ei der Knochenfische ist gewöhnlich nur mit einer dünnen, durchsichtigen Membran umgeben, die sich nach der Befruchtung vom Dotter abhebt und einen von Flüssigkeit erfüllten Hohlraum umschließt. Zum Durchtritt des Samenfadens hat die Membran oft eine feine Öffnung (Micropyle). Bei den Rochen und Haien wird das Ei meist von einer Hornkapsel umgeben, die von Drüsen des Eileiters ausgeschieden wird und sehr merkwürdige Gestalt annehmen kann, wie die Abbildungen auf S. 61 und 62 zeigen. Sie besitzt Spalten, durch welche das Wasser ungehindert Zutritt hat und umschließt den sich entwickelnden Embryo, bis er den Dottersack aufgezehrt hat.

Die aus dem Ei schlüpfenden Jungfische tragen meist noch den Rest ihres Nahrungsvorrates als einen mehr oder weniger umfangreichen Dottersack am Bauche. Sie sind dadurch sehr unbehilflich und liegen oft noch lange Zeit am Grunde, nur mit den Brustflossen fächelnd, bis der Dotter aufgezehrt ist. Dann beginnen sie zu schwimmen, suchen sich zunächst mikroskopisch kleines Futter, Infusorien, einzellige Algen und ähnliches, allmählich wagen sie sich an größere Beute und gehen endlich zur Lebensweise der Erwachsenen über. Bei den ursprünglicheren Gruppen der Knochenfische finden wir oft Kittdrüsen in der Umgebung des Maules; mit ihnen heften sich die Jungfische sofort nach dem Ausschlüpfen an Wasserpflanzen und hängen so bis zum Schwinden des Dottersackes. Dies erinnert auffallend an das Verhalten der Lurche, z. B. der Kaulquappen. Ähnlich wie bei diesen, finden wir auch bei vielen Fischen, sowohl den Quermäulern wie den niedrigeren Knochenfischen, äußere Kiemen, die als lange, blutrote Fäden aus den Kiemenspalten hervorragen. Manche Jungfische wie die der Lungenfische und der Flösselhechte, gewinnen auf diese Weise eine sehr große Ähnlichkeit

mit Amphibienlarven, wie die Abbildungen auf S. 63 u. 64 zeigen. Ohne Zweifel weist diese Tatsache auf eine gewisse stammesgeschichtliche Verwandtschaft der beiden Gruppen hin.

Ebenso verschieden wie die Zeit der Entwickelung im Ei ist die bis zum Erreichen der Geschlechtsreife. Von vielen Zahnkarpfen wissen wir, daß sie schon nach 3—4 Monaten, selbst noch kürzerer Zeit, Nachkommen erzeugen; unsere kleineren Flußfische brauchen 1—2, die größeren, wie Karpfen und Lachs, 3—5 Jahre bis zur Fortpflanzung. Bei den Riesen des Meeres sind wir wohl berechtigt, noch eine wesentlich längere Zeit anzunehmen, obwohl zuverlässige Angaben nicht vorliegen. Besonders im männlichen Geschlecht wird nicht selten eine ungewöhnliche Frühreife beobachtet; so hat man einjährige Barsche und zweijährige Lachse mit wohlentwickelter Milch gefunden.

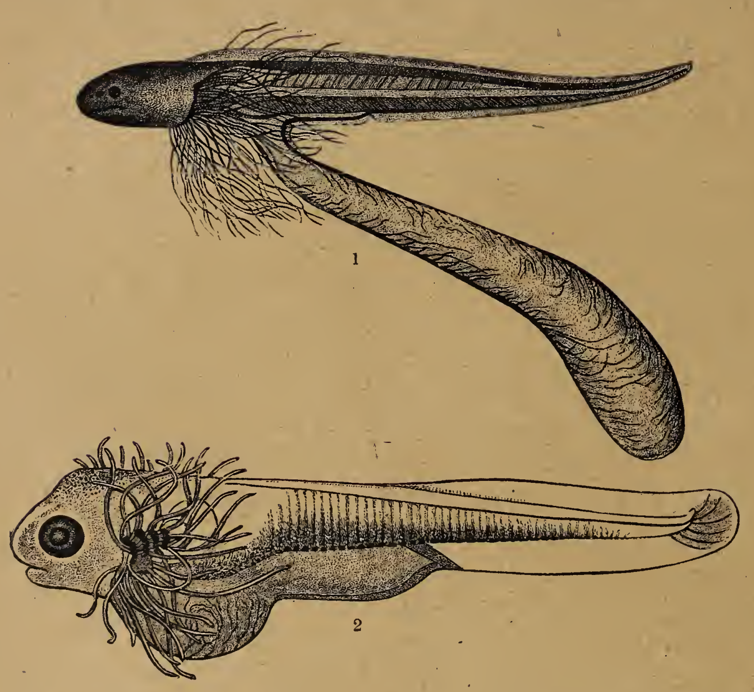
Welches Alter die Fische überhaupt erreichen, ist eine Frage, auf die nur in wenigen Fällen eine genaue Antwort zu geben ist. Eine Meergrundelart, Aphya pellucida, wird wohl sicher nur ein Jahr alt; von der Sardelle sind bei ausgedehnten Untersuchungen im Mittelmeer nie ältere als zweijährige Tiere gefunden worden. Der Aal tritt mit 6—10 Jahren seine Wanderung ins Meer an, von der er nicht zurückkehrt. Die Erzählungen von



Larve von Protopterus. Nach „The Budgett Memorial Volume“, Cambridge 1907.

den hundertjährigen bemoosten Karpfen und den mit einem Ring gezeichneten uralten Hechten haben sich meist als Fabeln erwiesen, es unterliegt aber keinem Zweifel, daß diese Tiere unter geeigneten Bedingungen mehrere Jahrzehnte erreichen können. Aus den Beobachtungen über die Größenzunahme muß man wohl schließen, daß solche Riesenexemplare von Welsen, wie sie gelegentlich gefangen sind, hundert Jahre und mehr auf dem Rücken hatten; für die Riesenfische des Meeres gilt diese Betrachtung in entsprechendem Maße. Die Lebenszähigkeit der Fische ist im allgemeinen ziemlich groß, wenn auch nicht überall so wie beim Aal, dem Schrecken der empfindsamen Hausfrauen und Köchinnen; manche Meeresfische sind aber so empfindlich, daß sie nicht ohne Gefahr aus dem Wasser genommen werden können. Verwundungen ertragen Fische teilweise sehr gut, man hat Hechte mit verstümmelten Kiefern und abgerissenem Schwanze gefischt, bei denen diese schwere Verletzung tadellos verheilt war; sehr gefährlich ist aber der Ansatz von Pilzen (Saprolegnien), der besonders in Aquarien selbst geringfügige Beschädigungen tödlich macht. Bei den gewöhnlich sehr gleichmäßigen Bedingungen ihrer Umgebung sind viele Fische sehr empfindlich gegen plötzliche Änderungen in Temperatur und Zusammensetzung des Wassers; jeder Liebhaber weiß, wie vorsichtig man beim Umsetzen darauf bedacht sein muß, daß das neue Wasser genau die gleiche Temperatur hat wie das alte. Einen Beweis im großen Stile hat vor nicht langer Zeit die Natur geliefert. Im Atlantischen Ozean zieht an der Südküste der Vereinigten Staaten der Golfstrom mit warmem und salzreichem Wasser hin. 1882 wurde durch ungewöhnliche Winde dieser Strom zeitweilig beiseite gedrängt, und an seine Stelle trat kaltes und salzarmes Wasser. Die Folge davon war, daß der Ziegelfisch, Lopholatilus,

der die Abhänge der Küste dort bewohnt, in Massen zugrunde ging; die Oberfläche war weithin mit toten und sterbenden Tieren bedeckt, ihre Zahl wurde von den Amerikanern auf eine Milliarde geschätzt! Dem Salzgehalt gegenüber sind manche Fische merkwürdig unempfindlich, so lassen sich Stichlinge ohne Schaden aus Seewasser in Süßwasser übertragen, halten selbst stärkere Lösungen als gewöhnliches Seewasser aus, und ähnliches gilt für manche der amerikanischen Fundulus-Arten. Zahlreiche Fische bringen, wie wir gesehen haben, einen Teil ihres Lebens im Meere, einen anderen im Süßwasser zu; man beobachtet dann, daß sie sich beim Übergange längere Zeit im Brackwasser der Flußmündungen aufhalten, offenbar um sich an die neue Umgebung zu gewöhnen. Ehe die gewohnte Zeit zur Auswanderung gekommen ist, sind die Tiere sehr empfindlich, wie Versuche an jungen Lachsen gezeigt haben. Bei dem unausgesetzten Vertilgungskriege, der im Wasser herrscht, erreichen nur verhältnismäßig sehr wenige Fische die ihnen von der Natur gesteckte Altersgrenze. Schon vom Ei an beginnt die Verfolgung; so findet man die Mägen der Dorsche zur Laichzeit prall mit Heringseiern erfüllt; für die Quappen gibt es keinen größeren Leckerbissen als Forellenlaich. Die Jungfische sind allen größeren, nicht zum wenigsten ihren eigenen Erzeugern, eine willkommene Speise, die Friedfische werden von den Raubfischen verfolgt, unter diesen frißt wieder der große den kleinen. Besonders die in Schwärmen lebenden Arten sind Scharen von Verfolgern preisgegeben, die unglaubliche Mengen vertilgen. So hat Baird berechnet, daß allein die Blaufische, eine Stachelmakrelenart, in den amerikanischen Gewässern täglich 10 Milliarden andere Fische, vorzugsweise Menhaden, eine Heringsart, vertilgen. Angesichts solcher Zahlen setzt einen die ungeheure Vermehrung nicht mehr in Erstaunen. Neben den großen Raubfischen beanspruchen auch die Tümmler ihren Anteil an der Beute, und auch die Möwen entreißen manchen Schuppenträger seinem Element.



1) Larve von Gymnarchus, 2) Larve von Heterotis. Nach „The Budgett Memorial Volume", Cambridge 1907.

Eine wichtige Rolle bei der Vernichtung großer Fischmengen spielen endlich gelegentlich auftretende Seuchen. Allenthalben, wo besonders fischreiche Gewässer sich befinden und die Anwohner daraus einen Hauptteil ihres Lebensunterhaltes beziehen, mithin auch solche Vorkommnisse aufmerksam verfolgen und im Gedächtnis bewahren, hört man gelegentlich von großen „Fischsterben" erzählen: so in der Südsee, in Westindien, im Meerbusen von

Mexiko usw. „Über das Fischsterben in der Walfischbai“, so berichtet Pechuel-Loesche, „gibt zuerst Sir James Alexander Kunde, der am 19. April 1837 den ganzen Strand mit toten Fischen aller Größen bedeckt fand. Nach ihm sah Andersson Anfang Dezember 1851 die ganze Oberfläche der weiten Bai mit toten Fischen erfüllt, von den kleinsten bis zu den größten, mächtige Haie eingeschlossen. So dicht gedrängt lagen die Massen, daß ein kleines Boot nur mit Mühe zwischen ihnen fortbewegt werden konnte. Ein lebender Fisch schien überhaupt nicht mehr vorhanden zu sein. In jüngster Zeit ist die nämliche Erscheinung wiederholt beobachtet worden. Augenzeugen machten mir darüber folgende Mitteilungen: Am 21. Dezember 1880 gewahrte man auffällige rötliche Streifen und Flecke im Wasser der Bai. Am nächsten Tage begann ein erschreckendes Sterben der Fische, erst der kleinen, dann der großen. Nach einiger Zeit lagen die Fischleichen zu Millionen so dicht geschichtet an der Oberfläche, daß nirgends mehr das Wasser zu erblicken war. Sie wurden teils seewärts getrieben, teils ans Land geworfen. Es ist mir von zuverlässigen Leuten versichert worden, daß am Strande die Fischleichen in mannshohen Wällen gelegen haben. Wiederum zur Weihnachtszeit wiederholte sich der Vorgang in etwas schwächerem Grade. Im Jahre 1884 habe ich die Umgebung der Bai mit Fischskeletten noch förmlich gepflastert, ja diese Reste stellenweise noch zu niedrigen Wällen aufgehäuft gefunden. Die Erscheinung blieb stets auf die Walfischbai beschränkt. Als ihre Ursache wird man nicht, wie man wohl verleitet werden könnte, etwa vulkanisch bedingte Gasausströmungen annehmen dürfen, sondern vielmehr, wie schon E. Wilmer vermutete, sich zeitweilig massenhaft entwickelnde rötlich gefärbte Bakterien, deren periodisches Auftreten in anderen Gebieten, z. B. an den dänischen Küsten, Eug. Warming beobachtet und untersucht hat.“

Im allgemeinen gelten die Fische als stumpfsinnige und wenig begabte Tiere. Im Vergleich zu den höheren Wirbeltieren erscheint dies Urteil nicht ganz unberechtigt, doch wird jeder, der sich etwas eingehender mit ihnen beschäftigt hat, geneigt sein, sie gegen Geringschätzung in Schutz zu nehmen. Die Ausbildung der höheren Sinne ist allerdings nicht sehr vollkommen. Das Gehör fehlt, wie wir sahen, wohl den allermeisten; der Geruchssinn ist bei den Haien ziemlich gut entwickelt, spielt aber bei der langsamen Verteilung riechender Stoffe im Wasser naturgemäß eine untergeordnete Rolle. Das Auge ist kurzsichtig, für gewöhnlich werden nur Gegenstände innerhalb eines Meters scharf gesehen, durch Heranziehen der Linse kann sich dieser Abstand aber bis etwa 10 m vergrößern. Darüber hinaus würde die scharfe Einstellung wenig Zweck haben, da die Trübungen im Wasser dann doch kein klares Bild entstehen lassen. Daß die Fische innerhalb dieses Bereiches ein gutes Unterscheidungsvermögen besitzen, weiß jeder Angler; man denke nur an die verschiedenen künstlichen Fliegen, die der Forellenfischer verwendet, und von denen jede zu ihrer Zeit und am richtigen Platz gebraucht werden muß; die Forelle muß sie also offenbar nach Form und Farbe unterscheiden können, und dabei sind die Unterschiede für unser Auge oft durchaus nicht sehr auffallend. Besonders empfindlich ist das Fischauge für die Wahrnehmung von Bewegungen. Von der Feinheit des Tast- und Drucksinnes, der seinen Hauptsitz in den Seitenorganen hat, können wir uns nur schwer eine Vorstellung machen, da uns vergleichbare Organe fehlen; er muß zum mindesten in manchen Fällen sehr hoch ausgebildet sein, da sich die Höhlenfische mit ihm allein in ihrer Umgebung zurechtfinden.

Der berühmte Gehirnforscher Edinger hat nachgewiesen, daß sich im Gehirn der Wirbeltiere ein ursprünglicher Abschnitt, das Althirn (Palaeencephalon), von einem Neuhirn

(Neencephalon) unterscheiden läßt. Letzteres, dessen wichtigsten Bestandteil die Rinde des Vorderhirns darstellt, dient hauptsächlich den höheren geistigen Funktionen. Da dieser Abschnitt bei den Fischen recht wenig entwickelt ist, so können wir besondere geistige Leistungen von ihnen von vornherein nicht erwarten. Tatsächlich zeigt sich auch, daß bei ihnen die Instinkte, d. h. die zwangsmäßig verlaufenden Handlungen, eine ganz überwiegende Rolle spielen. Dazu gehören in erster Linie die Vorgänge bei der Fortpflanzung und Brutpflege. Die Verhältnisse liegen hier ganz ähnlich wie bei den Vögeln; Handlungen, die dem ungeschulten Beobachter als Ausdruck der höchsten menschlichen Tugenden, wie Elternliebe, Selbstaufopferung, Tapferkeit usw., erscheinen, lösen sich bei genauer Untersuchung in eine Kette reflektorischer Handlungen auf, die mit unabänderlicher Sicherheit eintreten müssen, wenn ein bestimmter Reiz auf das Tier wirkt. So bewacht z. B. die Meergrundel, Gobius, mit größter Sorgfalt und Tapferkeit ihr Nest mit den Eiern; wenn man aber mit der nötigen Vorsicht ein fremdes Gelege an die gleiche Stelle bringt, so wird es ebenso gehütet, der Fisch ist also nicht imstande, sein Eigentum zu erkennen. Ja noch mehr: wenn man einem Grundelmännchen, das ein noch leeres Nest hütet, ein fremdes Gelege unterschiebt, so löst die Wahrnehmung dieser Eier alle die Instinkte und Handlungen aus, die sonst erst nach der Füllung des eigenen Nestes eintreten. Ähnlich erklären sich jedenfalls auch die wunderbaren und verwickelten Vorgänge bei den Wanderungen, die oft auch auf den ungeübten Beobachter den Eindruck des Triebhaften, Maschinenmäßigen machen. Auch die mannigfaltigen Manöver, mit denen ein gehakter Fisch dem Angler zu entgehen sucht, sind in dieser Weise aufzufassen.

Es wäre aber falsch, den Fischen alle höheren Leistungen abzusprechen. Vor allem zeigen sie ein oft recht gut ausgebildetes Lernvermögen, d. h. die Fähigkeit, ihre Handlungen unter dem Einfluß gemachter Erfahrungen abzuändern. Daß eine alte Forelle „gewitzigt“ ist und nur auf einen besonders geschickt vorgelegten Köder hereinfällt, ist eine alte Anglererfahrung. Sehr viel geringer ausgebildet finden wir diese Fähigkeit bei den Haifischen, die sofort wieder anbeißen, wenn sie sich von einem Haken freigemacht haben. Daß Fische in der Gefangenschaft lernen, ihr Futter zu bestimmter Zeit und an bestimmter Stelle zu suchen, ist ebenso sicher, wie daß viele ihren Pfleger von anderen Personen unterscheiden. Reighard prüfte die Lernfähigkeit amerikanischer Seebarsche dadurch, daß er ihnen künstlich verschieden gefärbte Ährenfische als Futter vorwarf, von denen er die einen ungenießbar gemacht hatte; nach wenigen Versuchen hatten die Fische den Unterschied gemerkt und schnappten nun auch nicht mehr nach der gefährlichen Farbe, wenn die so hergerichteten Fische im Geschmack unverändert waren. Diese einmal gemachte Erfahrung erwies sich noch nach Wochen wirksam, es war also ein gewisses Maß von Gedächtnis vorhanden. Ein auffallendes Beispiel von Lernfähigkeit hat Semon bei dem Schiffshalter, Echeneis, erlebt. Er fing von diesen Tieren, die ihrer Gewohnheit gemäß in größerer Anzahl an seinem Boote festgesaugt saßen und nach den über Bord geworfenen Bissen schnappten, ein Stück mit der Angel. Darauf war von den übrigen keiner zu bewegen, anzubeißen, auch nicht nach einem unbewehrten Köder, und sie behielten diese Zurückhaltung den ganzen Tag bei. Hier hatte also eine einzelne Beobachtung genügt, um das Verhalten der Tiere zu ändern. Es kann uns nach diesen Tatsachen nicht wundern, daß bei den Wanderungen der Fische das Ortsgedächtnis eine gewisse Rolle zu spielen scheint, weniger für die großen Laichzüge, als für die kleinen Nahrungswanderungen.

Mit vielen interessanten Zügen im Verhalten der Fische hat uns die in letzter Zeit

mächtig aufblühende Aquarienliebhaberei bekanntgemacht. Man sieht, daß nach Gattung und Art, selbst innerhalb einer Art, Temperament und Charakter wechseln. Neben trägen, phlegmatischen Gesellen, die jede Bewegung vermeiden, die nicht zu Füllung des Magens unumgänglich nötig ist, finden wir lebhafte, neugierige, neck- und spiellustige Tiere, die in steter Bewegung sich in ihrem Becken tummeln. Verträglichen und geselligen Arten stehen rauflustige, jähzornige, futterneidische gegenüber; durchschwimmen die einen einträchtig ihren Behälter, so sucht sich von den anderen jeder sein eigenes Revier, aus dem Eindringlinge mit Ingrimm verjagt werden. Bald wirft sich ein Männchen zum Herrscher auf, bald wird eine Xanthippe der Schrecken der ganzen Bevölkerung. Manche Arten gewöhnen sich schnell ein, andere rasen sich in der Gefangenschaft zu Tode, werden aber, wenn es gelingt, sie über diese schwierige Anfangszeit hinwegzubringen, oft besonders anhänglich und zutraulich. Kurz, eine eingehende und liebevolle Versenkung zeigt auch unter diesen dem ersten Blick so wenig interessanten Geschöpfen eine Fülle merkwürdiger und der Erforschung werter Züge. Es bietet sich gerade hier ein Feld, wo Geduld und Scharfsinn der Liebhaber der Wissenschaft manchen wertvollen Dienst leisten kann.

Für den Menschen sind die Fische nächst den Säugetieren die wirtschaftlich wichtigsten Wirbeltiere. Schaden fügen sie ihm fast gar nicht zu, unmittelbare Angriffe, wie sie von den Menschenhaien, den Pfeilhechten, Karibenfischen und anderen gelegentlich unternommen werden, fallen kaum ins Gewicht, und auch den Vergiftungen durch den Stich oder das Fleisch mancher Arten kommt keine nennenswerte Bedeutung zu. Mittelbar schädlich können manche Fische dadurch wirken, daß sie Nutzwerte des Menschen zerstören, so wird zum Beispiel von den Amerikanern angegeben, daß der Trommelfisch, Pogonias, verheerend auf den Austernbänken auftreten kann. Alle diese kleinen Verluste verschwinden aber völlig vor dem Nutzen, den wir aus den Fischen als Nahrungsmittel ziehen. Die Fischerei ist neben der Jagd das älteste Gewerbe der Menschheit, selbst bei den primitivsten Völkern treffen wir kunstvolle Geräte zu ihrer Ausübung, und die Funde aus der Pfahlbauzeit lehren uns, daß schon der vorgeschichtliche Mensch sich sehr wohl auf die Ausnutzung dieser Nahrungsquelle verstand.

Wir finden als weitverbreitete Fischgeräte einmal die Fischspeere, ein- oder mehrspitzige Lanzen, nicht selten mit federnden Widerhaken zum Festhalten des gespießten Tieres. Daneben treffen wir Fischkeulen zum Betäuben der dicht an der Oberfläche schwimmenden Tiere; sie werden auch heute noch ähnlich bei der Eisfischerei gebraucht, kann doch ein kräftiger Schlag auf die Eisdecke genügen, einen darunterstehenden Fisch zu betäuben. Aus dem Fischspeer entwickelte sich die Harpune, bei der eine Schnur die Verbindung zwischen dem Wurfgeschoß und dem Jäger herstellt. Sie leitet hinüber zum Angelhaken, einem aus Holz, Knochen oder Metall hergestellten Widerhaken, der, mit einem Köder versehen, an einer Leine ins Wasser geworfen wird. Hierbei ist ein weiter Weg von dem primitiven Gerät des Südseeinsulaners bis zu der raffinierten Ausstattung eines modernen Fliegenfischers. Man kann innerhalb der Angelei wieder unterscheiden zwischen der Legeangel, bei der eine oder gewöhnlich zahlreiche Angelschnüre an einem Floß oder gemeinsamen Tau befestigt und versenkt werden; nach einiger Zeit werden die Leinen eingezogen und die Beute abgelöst. Diese Weise wird auch heute noch in großem Maßstabe beim Fang mancher Seefische, wie der Makrelen und der Dorsche, angewendet. Bei der Schleppangelei wird eine Handleine vom fahrenden Boote nachgeschleppt. Bei der Rutenangelei wird

die Angelschnur an einer oft aus mehreren Teilen bestehenden, aus möglichst leichtem, aber zähem Material gefertigten Rute befestigt. Bei der kunstgerechten Angel ist die Schnur nicht an der Spitze der Rute angebunden, sondern läuft über eine dicht über dem Handgriff angebrachte Rolle. Der Angelhaken selbst, aus bestem Stahl gemacht, hängt an dem aus besonders widerstandsfähigem Material hergestellten „Vorfach"; oft finden wir außerdem noch einen „Schwimmer", bestimmt, den Köder in der richtigen Höhe zu erhalten. Als Köder kommen neben lebenden Tieren, kleinen Fischen, Regenwürmern und allerlei anderem Kleingetier, deren Verwendung trotz aller Schonung doch immer etwas Grausames hat, in steigendem Maße leblose Gegenstände in Frage, entweder fischähnliche, blinkende, oft durch besondere Vorrichtungen in Drehung versetzte „Spinner" oder „Löffel" oder künstliche Fliegen. Diese stellen möglichst naturgetreue oder phantastische Nachahmungen von Insekten dar, die gelegentlich auf das Wasser fallen und dann besonders von den Arten der Lachsfamilie gern weggeschnappt werden.

Die moderne Sportangelei ist weder eine stumpfsinnige, noch eine besonders einfache Beschäftigung; es gehört große Geschicklichkeit und genaue Kenntnis der Gewohnheiten des Fisches dazu, um diesem im richtigen Augenblick den richtigen Köder in der richtigen Weise anzubieten, den zuschnappenden anzuhaken und den gefaßten glücklich zu landen. Das Ideal des Sportanglers ist, auch große Fische mit möglichst leichten Geräten zu erbeuten, so daß nicht die rohe Kraft entscheidet, sondern ein regelrechter Kampf zwischen der Gewandtheit und List des Anglers und seiner Beute stattfindet, der keineswegs so selbstverständlich zugunsten des ersteren ausfällt. Wer es weiß, wie diese Tätigkeit zu Geduld und Selbstbeherrschung erzieht, wie sie durch Ertragen von allerlei Mühsal den Körper stählt, und welch mannigfaltige und reine Naturgenüsse dem Angler an seinem stillen Gewässer beschieden sind, wird von diesem bescheideneren Brudersport der Jagd keineswegs gering denken. Es ist der Regierung hoch anzurechnen, daß sie dieser für die Volksgesundheit durchaus nicht unwichtigen Beschäftigung in letzter Zeit in steigendem Maße ihre Aufmerksamkeit zuwendet; hoffentlich trägt das bei der sehr verbesserungsbedürftigen Wassergesetzgebung seine Früchte.

Der Fang mit der Schlinge hat heutzutage kaum noch Bedeutung, dagegen finden Reusen vielfach Verwendung. Es sind Körbe oder Garnsäcke mit engem Eingang, innen gewöhnlich mit einem Köder ausgestattet, aus denen der Fisch den Rückweg nicht findet. Solche Reusen werden z. B. beim Aalfang und in größtem Maßstabe beim Thunfischfang im Mittelmeere verwendet.

Alle diese Fangarten werden aber von der Netzfischerei weitaus übertroffen. Unter den Netzen haben wieder neben den eigentlich nur noch bei Naturvölkern verwendeten Hand- und Senknetzen die Zug-, Schlepp- und Stellnetze die größte Bedeutung. Die Zugnetze haben Beutelform; sie werden von Booten im Kreise ausgelegt und entweder nach der Küste oder zwischen den Booten so zusammengezogen, daß die im Inneren des Kreises befindlichen Fische eingeschlossen werden. Eine wichtige Abart des Zugnetzes ist das Grundschleppnetz, oft mit dem englischen Ausdruck als „Trawl" bezeichnet. Es stellt einen gewöhnlich etwa 50 m breiten und 60 m langen Beutel dar, der, vorn durch zwei schräg gestellte Bretter, die „Scherbretter", offengehalten, über den Grund hingeschleppt wird. Die Treib- oder Stellnetze endlich sind schwimmende Netzwände, manchmal von mehreren Kilometern Länge, die den Fischschwärmen in den Weg gestellt und durch Korkschwimmer und Senkgewichte in der gewünschten Höhe ausgespannt gehalten werden. Die anschwimmenden

Fische fahren mit den Köpfen durch, bleiben aber mit dem Rumpfe stecken und können infolge der sperrigen Kiemendeckel nicht zurück. Sie gehen in dieser Lage bald zugrunde; das Verfahren ist also, besonders wenn die Netze nur in längeren Pausen aufgeholt werden, ein recht grausames. Diese Netzart spielt die wichtigste Rolle beim Fang des Herings und seiner Verwandten.

Ursprünglich wurde naturgemäß der Fischfang vom Ufer aus geübt: mit der Erfindung von Booten entwickelte sich die Fluß- und Küstenfischerei. An allen Festlandsrändern hat der Fischfang eine wettergehärtete, seegewohnte Bevölkerung entstehen lassen: unseren Seebären geben die Südseefischer, die sich mit ihren zerbrechlichen Auslegerfahrzeugen erstaunlich weit auf die hohe See hinauswagen, an Kühnheit nichts nach. Im allgemeinen beschränkte sich diese Art der Fischerei auf die heimischen Küsten, doch sind in Europa schon seit Jahrhunderten weite Fangreisen ausgeführt worden; am berühmtesten unter den von weither aufgesuchten Fischgründen sind die Umgebung Islands und die Neufundlandbänke. Den letzten Jahrzehnten war es vorbehalten, eine echte Hochseefischerei entstehen zu lassen, bei der große, mit Dampfmaschinen oder Motoren getriebene Fahrzeuge Verwendung finden. Durch die Vervollkommnung der Kälteindustrie können jetzt auch die Fänge längerer Reisen in frischem Zustande auf den Markt gebracht werden; selbst in den Tropen sehen wir nun die ersten Versuche, die Schätze des Meeres in großem Maßstabe zugänglich zu machen.

Mit dieser Verbesserung der Methoden sind die Erträge der Fischerei in ungeahntem Maße gestiegen. Im Jahre 1910 betrugen die Ergebnisse der Seefischerei der nordeuropäischen Staaten, einerseits in Millionen Mark, anderseits in Millionen Kilogrammen:

	Mill. kg	Mill. Mk.		Mill. kg	Mill. Mk.
1) England	666	164	7) Schweden	119	15
2) Norwegen	630	53	8) Irland	53	8
3) Schottland	442	63	9) Dänemark	43	16
4) Frankreich	230	94	10) Rußland	38	5
5) Deutschland	166	36	11) Belgien	11	5
6) Niederlande	137	34			

Der Gesamtertrag der Seefischerei, soweit er sich statistisch feststellen läßt, betrug 1910: 2572 Millionen kg im Werte von 494 Millionen Mark. Die wichtigsten Fischarten mit ihren Erträgen sind:

	Mill. kg	Mill. Mk.		Mill. kg	Mill. Mk.
Hering	1096	134	Wittling	35	—
Kabeljau	593	91	Sprotte	25	—
Schellfisch	199	45	Seezunge	—	12
Scholle	79	29	Heilbutt	—	11
Makrele	70	15	Steinbutt	—	7
Seehecht	42	—	Aal	—	6

Die Beteiligung des Deutschen Reiches an der Seefischerei ist in letzter Zeit dauernd im Wachsen, steht aber immer noch sehr erheblich hinter der der älteren seefahrenden Nationen zurück. 1912 zählte die deutsche Fischereiflotte 808 registrierte, zumeist größere Fahrzeuge mit 7552 Mann Besatzung und 14717 unregistrierte kleinere mit 22005 Mann. In Großbritannien betrug die Gesamtzahl der Mannschaften im Jahre 1911: 102906 Mann. Immer mehr hat sich in letzter Zeit die Bedeutung der großen Dampfer im Verhältnis zu den Segelfahrzeugen gehoben: 1910 gab es an Schleppnetzdampfern, die in der Nordsee oder von Nordseehäfen aus fischten, bereits 1749, von denen 221 in deutschem, 1414 in englischem Besitz waren.

Trotz der erheblichen Steigerung deckt der deutsche Fang bei weitem noch nicht den Bedarf des Landes. 1912 wurden für 42 Millionen Mark Fische gefangen, aber für 118 Millionen Mark eingeführt, darunter für 67 Millionen Mark Heringe und für 23 Millionen Mark Dorscharten. Der Fang deckt also nur etwa 28 Prozent des Bedarfs. Man ersieht daraus, daß eine weitere Entwickelung der deutschen Seefischerei im höchsten Maße wünschenswert ist.

Die außerordentliche Steigerung der Befischung unserer Gewässer mußte naturgemäß die Frage nahelegen, ob nicht eine allmähliche Erschöpfung des Fischbestandes zu fürchten sei. Neben den Fischereibehörden der einzelnen an die Nordsee angrenzenden Länder hat sich zur Prüfung dieser Fragen eine internationale Kommission für Meeresforschung gebildet. In ungemein mühevoller und gründlicher Arbeit haben ihre Beamten die Lebensumstände unserer wichtigsten Nutzfische und die Verhältnisse in den nordischen Meeren durchforscht. Es hat sich gezeigt, daß die Vorstellung völlig falsch wäre, es kämen für die Fische alle Gebiete des Meeres in gleicher Weise für Fortpflanzung und Ernährung in Betracht. Der ganze Lebenslauf wird von den verschiedensten Umständen, der Tiefe, dem Salzgehalt und der Temperatur, den Strömungen, den Bodenverhältnissen usw., in der verwickeltsten Weise beeinflußt, die wir erst zum kleinen Teil übersehen können. Teils wirken diese Einflüsse unmittelbar auf die Fische, teils mittelbar durch Beeinflussung ihrer Nahrung. Manche Faktoren bleiben sich gleich oder ändern sich in regelmäßigen Perioden während eines Jahres, andere sind unberechenbarer und gerade diese haben zum Teil große Bedeutung; auf ihnen beruhen, wie schon oben angedeutet, die Änderungen in dem Erscheinen mancher Wanderfische, besonders der Heringsartigen, die manchmal für lange Jahre sonst blühende Fischereien stillgelegt haben. Es ist zu hoffen, daß man gerade in der Erforschung dieser Verhältnisse in absehbarer Zeit zu praktisch wertvollen Resultaten kommt. Mit besonderer Sorgfalt hat man Ort und Art des Laichens und das Verhalten der Jungfische verfolgt, da auf der Schonung der Eier und der jungen Brut die gesunde Weiterentwickelung der Fischerei beruht. Um das Wegfangen noch unreifer Fische zu verhindern, hat man allgemeingültige Mindestmaße für die Maschenweite der Netze eingeführt und für jeden Fisch eine Mindestgröße festgesetzt, unter der er nicht verkauft werden darf. Es ist zu hoffen, daß unter dieser ständigen Kontrolle eine Raubfischerei vermieden wird. In einigen Fällen ist man allerdings jetzt schon fast an der Grenze des Erlaubten angelangt. So werden von den Schollen jährlich 22—33 Prozent des Bestandes weggefangen, für manche Fische ist auch die Durchschnittsgröße sehr zurückgegangen, da die Tiere infolge der unausgesetzten Nachstellungen kein hohes Alter mehr erreichen.

Die Süßwasserfischerei spielt gegenüber den aus dem Meere geschöpften Erträgen in unseren Kulturstaaten eine untergeordnete Rolle, obwohl sich ihr Wert auch noch nach Millionen beziffert. Die Zeiten, wo unsere Flüsse von wohlschmeckenden Fischen geradezu wimmelten, sind längst vorüber. Neben einer rücksichtslosen Raubfischerei hat dazu vor allem die Entwickelung der Industrie Anlaß gegeben. Flußregelungen haben die besten Laichplätze vernichtet, Staudämme und Mühlenwehre sperren den Wasserlauf für die auf und ab wandernden Schuppenträger. Diesem Übelstand kann man einigermaßen durch den Einbau von Fischpässen und Fischleitern begegnen und hat dies auch an vielen Stellen mit Erfolg getan. Weit schlimmer ist die Verunreinigung der Gewässer durch die Abflüsse aus industriellen Anlagen. In Gegenden mit lebhafter Industrie ist dadurch der Fischbestand vieler Gewässer vollkommen vernichtet worden. Wenn nun auch ein Teil dieser Übelstände kaum zu vermeiden sein wird und der Ertrag der Fischerei neben den Riesenwerten

der Industrie keine vergleichbare Rolle spielt, so ist doch zu hoffen, daß durch Verbesserung der Reinigungsanlagen der Gewässer und durch Verschärfung der gesetzlichen Bestimmungen eine allzu große Verwüstung vermieden wird. Hier stehen ja nicht nur fischereiwirtschaftliche, sondern gesundheitliche sowie allgemein ethische und ästhetische Werte auf dem Spiele.

Was hier ungewollt geschieht, die Fische durch Vergiftung zum Absterben zu bringen, wird besonders von wilden Völkern in den Tropen vielfach mit Absicht geübt. Es wird dazu der giftige Saft verschiedener Pflanzen dem Wasser beigemischt; wenn sich die Wirkung bemerkbar macht, kommen die Fische betäubt an die Oberfläche und werden dann leicht eingesammelt. Der Wohlgeschmack und die Bekömmlichkeit des Fleisches wird durch die angewandten Mittel nicht beeinträchtigt. Ein vielfach verwendetes Gift sind die „Kokkelskörner", die Samen einer Schlingpflanze, Anamirta cocculus; das „Kokkeln" ist mit den Samen aus Indien zu uns gekommen und wird trotz strenger Verbote noch jetzt gelegentlich geübt. Den Fortschritten der Technik verdanken wir endlich das Fischen mit Dynamit: eine Ladung dieses Sprengstoffes im Wasser zur Explosion gebracht, tötet natürlich die Fische in weitem Umkreise. Alle diese Verfahren der Fischerei sind Raubbau schlimmster Sorte und in allen Kulturstaaten mit schweren Strafen belegt.

Die zunehmende Entvölkerung unserer Gewässer hat schon seit Jahrzehnten Bestrebungen wachgerufen, durch künstliche Entnahme und Befruchtung des Laiches reifer Fische und Aufzucht der Jungen bis zu einer gewissen Selbständigkeit den Bestand zu heben. Diese „künstliche Fischzucht" ist bereits in der Mitte des 18. Jahrhunderts von dem deutschen Landwirt Jacobi in ihren Grundzügen klar erkannt und für Forellen praktisch angewendet worden; Jacobis Beobachtungen gerieten aber in Vergessenheit, und erst etwa 100 Jahre später wurde die erste Fischzuchtanstalt von der französischen Regierung zu Hüningen im Elsaß gegründet. Das neue Verfahren, das zuerst mit großer Begeisterung aufgenommen wurde, brachte mancherlei Enttäuschungen, bis die wirklich brauchbaren Einrichtungen herausgefunden waren. Jetzt wird, wenigstens in Europa, die künstliche Fischzucht nur bei verhältnismäßig sehr wenigen Fischen angewandt, in erster Linie bei den Lachsen und ihren Verwandten, daneben bei Zandern und Hechten; die Versuche mit Stören, die von größter Wichtigkeit sind, haben bisher noch kein brauchbares Ergebnis geliefert. Wie groß die Bedeutung der künstlichen Fischzucht in manchen Fällen ist, mag nur die Tatsache lehren, daß in Alaska, dem Hauptsitz der amerikanischen Lachszucht, im Jahre 1911 aus 269 Millionen Eiern 241 Millionen junge Lachse gezogen wurden. Das Verfahren bei der künstlichen Befruchtung besteht darin, daß man lebenden, möglichst frisch gefangenen Tieren die reifen Geschlechtszellen durch vorsichtiges Streichen des Bauches ausdrückt. Dabei darf gar keine Gewalt angewendet werden, wenn man nur wirklich reife Zellen erhalten will. Diese werden gesondert aufgefangen und ohne Zusatz von Wasser gemischt, durch Umschwenken und vorsichtiges Umrühren mit einer Federfahne wird dafür gesorgt, daß alle Eier mit der Milch in Berührung kommen. Nach einigen Minuten wird Wasser zugesetzt und die Mischung kurze Zeit stehen gelassen, hierauf mehrmals mit frischem Wasser abgespült, bis alle Trübung durch die Milch verschwunden ist. Dann kommen die befruchteten Eier in die Bruttröge, Kasten mit durchlöchertem Boden aus Metall, Glas, Porzellan oder Holz, die dauernd von einem Strom gut lufthaltigen Wassers durchspült werden. Jeden Tag werden sorgfältig die abgestorbenen Eier mit einem Heber oder einer kleinen Zange entfernt, um die Ansammlung von Pilzen zu verhüten, welche die größte Gefahr für die Eier ist. Bemerkt man an den sich entwickelnden Eiern zwei dunkle Flecke, die Augen des jungen Fischchens, so ist die schlimmste

Zeit vorüber. Nach dem Ausschlüpfen liegen die jungen Tiere zunächst fast regungslos am Boden, beschwert durch den großen Dottersack; je mehr dieser aufgebraucht wird, desto lebhafter werden die Schwimmbewegungen, und es stellt sich nun auch der Hunger ein. Die Fütterung ist eine der schwierigsten Fragen in der Fischzucht, da besonders die jungen Tiere ungemein empfindlich sind. Da Naturfutter, kleinste Krebschen, Würmer, Insektenlarven usw., nur selten in ausreichender Menge zu beschaffen sind, hat man zu allerlei künstlichen Futtermitteln gegriffen: Fleisch- und Blutmehl, Eigelb, gehackte Milz und anderes. Das beste ist jedenfalls, wenn man die Jungfische, sobald sie kräftig genug sind, um sich gegen den Strom zu stellen, in fließendes Wasser bringt, in dem man möglichst viel Naturfutter herangezüchtet hat. Die so behandelten Jungfische werden bedeutend kräftiger und widerstandsfähiger. Die Forellen werden jetzt meist als Jährlinge in das Wildwasser ausgesetzt, da bei solchen älteren Fischen die Verluste geringer sind. Dank dieser Zucht verfügen wir in unseren Gewässern über einen reichen Forellenbestand, und es ist auch gelungen, wenigstens etwas von dem früheren Lachsreichtum in unseren Strömen zu erhalten. Mit Hilfe der Zucht sind auch fremde Fischarten eingeführt worden: so haben sich bei uns die Regenbogenforelle und zwei Schwarzbarsche eingebürgert, die aus Amerika stammen. Die Amerikaner haben eine unserem Maifisch verwandte Heringsart, den Shad, von der atlantischen zur pazifischen Küste übergeführt.

Bei anderen Nutzfischen, wie vor allem beim Karpfen, wird keine künstliche Befruchtung vorgenommen, sondern den reifen Fischen nur durch Anlage geeigneter Teiche Gelegenheit zum Laichen gegeben und die junge Brut dann im Freien weiter gezüchtet. Bei den Aalen endlich entnimmt man die Jungfische entweder schon beim Aufsteigen aus dem Meere oder einige Jahre später den Flüssen und setzt sie in Teiche ein, wo sie beim Abwandern gefangen werden können.

Dank der Tätigkeit privater Züchter wie der verschiedenen Fischereivereine hat sich die Pflege und Zucht der Fische in den letzten Jahrzehnten erfreulich entwickelt und nimmt heutzutage in unserer Volkswirtschaft eine geachtete Stellung ein. Durch unermüdliche praktische Arbeit wie durch die Vervollkommnung der Züchtungskunde gelingt es, immer bessere Rassen zu züchten und immer günstigere Erträge herauszuwirtschaften, so daß jetzt vielfach sonst wenig ertragreiches Land als Fischteich nutzbar gemacht wird.

Die gefangenen Fische werden in der verschiedensten Form als Nahrung verwertet. Ein großer Teil wird natürlich frisch gekocht oder gebraten verzehrt. Seit die Verkehrsmittel zu einem so hohen Grade der Vollkommenheit gediehen sind, und seit durch die Gefriertechnik der Versand frischer Fische selbst im Sommer geschehen kann, hat auch der Binnenländer die Möglichkeit, seinen Teil an den billigen und nahrhaften Seefischen zu nehmen; leider wird bisher dieses Volksnahrungsmittel noch nicht hinreichend ausgenutzt. Länger haltbare Ware wird seit alter Zeit dadurch hergestellt, daß man die Fische einfach an der Sonne trocknet (Stockfisch), einsalzt oder in Essig einlegt (mariniert) oder räuchert. Daneben kommt immer mehr das Einlegen in luftdicht schließende Büchsen in Aufnahme (Ölsardinen, Büchsenlachs, Anschovis).

Die Lebern mancher Fische (Kabeljau, Haifische) liefern den wertvollen Lebertran; der Rogen gilt oft als Delikatesse (Kaviar); aus der Schwimmblase wird Fischleim hergestellt (Hausen, Fadenflosser). Bei Massenfängen wird aus den Leibern Öl gepreßt, und die Überreste werden als Dünger verwendet (Menhaden). Die Schuppen der Weißfische dienen zum Überziehen künstlicher Perlen, die Haut der Haie wird zum Polieren gebraucht,

das Schwert des Sägefisches und die Stacheln der Rochen benutzen wilde Völker als Waffen; Kofferfische, Igelfische und Seepferdchen bringt der Reisende als Andenken mit — kurz, der nebensächlichen Gebrauchsmöglichkeiten sind noch mancherlei.

Die Fähigkeit der Fische, in den verschiedenartigsten Gewässern, unter den verschiedenartigsten Verhältnissen und Umständen zu leben, ist ebenso außerordentlich wie die Schmiegsamkeit der Vögel äußeren Einflüssen gegenüber. Es gibt äußerst wenige Gewässer, in denen man keine Fische findet. Diese steigen von der Niederung aus, dem Wasserlaufe entgegenschwimmend, bis zu 5000 m Höhe empor und versenken sich im Meere bis in die größten Tiefen, die wir kennen. Einzelne von ihnen bevorzugen die oberen Wasserschichten, andere halten sich im Gegenteil in den untersten auf und leben hier unter dem Drucke einer Wassersäule, deren Gewicht wir wohl berechnen, uns aber kaum vorstellen können. Den neueren Befunden zufolge dürfen wir glauben, daß die Meerestiefen viel dichter bevölkert sind, als wir bisher annahmen. Auch die höheren Breitengrade setzen der Verbreitung der Fische kein Ziel. Allerdings sind die Meere des heißen und gemäßigten Gürtels reicher an Fischen als die der beiden kalten; was diesen aber an Zahl der Arten abgeht, ersetzen sie durch die Menge der Individuen.

Die Verbreitung namentlich der einzelnen Arten erscheint geringer, als man glauben möchte, wenn man bedenkt, daß das Wasser so bewegungsfähigen Geschöpfen das Wandern in hohem Grade erleichtert und jeder Fisch immer mehr oder weniger die Gabe besitzt, in verschiedenen Gewässern oder doch Teilen eines solchen zu leben. Aber Grenzen gibt es auch auf dem unendlichen Meere. Ganz allmählich wird die eine Art durch eine verwandte ersetzt, weiterhin diese wiederum durch eine zweite, dritte, vierte, sowie auch zu der einen Form bald eine neue tritt. Wenige Fische finden sich an allen Küsten desselben Weltmeeres. Auch sie halten an gewissen Wohnkreisen fest, scheinen an der Stätte ihrer Geburt mit einer Zähigkeit zu hängen, für die wir noch keine Erklärung gefunden haben. Es ist kaum Zweifeln unterworfen, daß die Lachse, die in einem Flusse geboren wurden, später, wenn sie sich fortpflanzen wollen, auch wieder zu diesem Flusse zurückkehren, immer zu ihm, nicht zu einem anderen, wenn auch ein solcher unweit ihres heimatlichen münden sollte. Dies läßt sich nur erklären, wenn man annimmt, daß die jungen Lachse sich nach ihrem Eintritt in das Meer in der Nähe der Mündung ihres Heimatflusses aufhalten, also ein in Beziehung auf ihre Bewegungsfähigkeit außerordentlich kleines Gebiet abgrenzen und es in der Regel nicht überschreiten. Ausnahmsweise freilich nimmt man auch bei den Fischen weitere Reisen wahr. Haifische z. B. folgen Schiffen, andere treibenden Schiffsplanken durch Hunderte von Seemeilen, von südlichen Meeren bis in nördliche und umgekehrt; andere erscheinen als Verschlagene oder Verirrte an ihnen fremden Küsten, Mittelmeerfische z. B. in den britischen Gewässern. Aber im allgemeinen beschränken sich die Meerfische auf bestimmte Gürtel, ja selbst Teile von solchen, wie einzelne Süßwasserfische auf gewisse Flüsse und Seen, und die Wanderungen, die von ihnen unternommen werden, sind sicherlich viel geringer, als man früher glaubte. Jahrelang hat man angenommen, daß das Eismeer uns die Milliarden von Heringen sende, die an den Küsten der Nordsee gefangen werden, während wir jetzt mit aller Bestimmtheit behaupten dürfen, daß nicht Reisen von Norden nach Süden, wohl aber Aufsteigen aus den tiefen Gründen des Meeres zu flacheren Stellen stattfindet. Viele Fische können an Bewegungsfähigkeit mit den Vögeln wetteifern; nur wenige von ihnen aber unternehmen regelmäßige Wanderungen, deren Ausdehnung verglichen werden darf mit den Strecken, wie sie Vögel durchmessen.

Wie abhängig ein Fisch von seinem Wohngewässer ist, zeigen uns die Arten, die in unseren Flüssen und Landseen hausen, unseren Beobachtungen also am meisten zugänglich sind. Als selbstverständlich nehmen wir an, daß die Forelle nur in reinen Gewässern, der Wels nur in schlammigen Teichen, die Groppe bloß auf steinigem Grunde gedeihe, der Schlammbeißer nicht umsonst seinen Namen führe; und nicht minder begreiflich wird es dem, der vergleicht, daß der eine Fisch, wenn nicht ausschließlich, so doch vorzugsweise sich auf dem Boden des Meeres tummelt, während der andere die höheren Wasserschichten vorzieht, daß die Scholle auch wirklich hängt an der Scholle des Meeres, der Flugfisch hingegen die Tiefe meidet. Genauere Beobachtung, zumal an gefangenen Fischen, lehrt, daß jeder einzelne Fisch sich nach und nach sogar an bestimmte Aufenthaltsorte gewöhnt und hier Ruhe- und Versteckplätze wählt, wohin er stets wieder zurückkehrt.

Was für ein enges Gebiet gilt, wird bestätigt, wenn wir ein weiteres ins Auge fassen. Auch die Fische können Charaktertiere einer gewissen Gegend, eines bestimmten Meeres sein, obgleich sich bei ihnen die Abhängigkeit vom Wohnorte minder deutlich zeigt als bei den übrigen Klassen der Wirbeltiere. Die Vielgestaltigkeit der Äquatorländer bekundet sich jedoch bei ihnen ebenfalls in ersichtlicher Weise. Aus den Meeren zwischen den Wendekreisen stammen vorwiegend die Fische, die von der uns gewohnten Gestalt am meisten abweichen, obwohl es auch den nordischen Meeren nicht an wunderbaren Fischgestalten mangelt.

Will man die Verbreitung der Fische über die Länder und Meere der Erde genauer verfolgen, wobei man auch heute noch die Ausführungen A. Günthers zugrunde legen kann, so muß man unterscheiden zwischen denen des Süßwassers, denen des Brackwassers und des Meeres. (Vgl. zu dem Folgenden auch die Karten am Schlusse des Bandes.)

Die Süßwasserfische gehören, nach Günther, etwa 30 verschiedenen Gruppen des Systems an. Manche Arten zeigen eine sehr weite Verbreitung. So bewohnen der Stör, der Hecht, der Lachs, die Quappe, der Zwergstichling, der Barsch sowohl Europa als die gemäßigten Gegenden des östlichen Nordamerikas. Lates calcarifer ist in Indien und Australien vertreten, Galaxias attenuatus kommt im südlichsten Südamerika und auf den Falklandinseln, aber auch in Tasmanien und Neuseeland vor. Unter den Gattungen und Familien zeigen viele eine Verbreitung über zwei oder mehrere weit voneinander entfernte Länder. Im einzelnen unterscheidet Günther drei Hauptverbreitungsgebiete der Süßwasserfische, einen nördlichen, einen südlichen und zwischen beiden den Äquatorgürtel. Der nördliche Verbreitungsgürtel ist die Heimat der Störe, etlicher Welsartiger, zahlreicher Karpfen, Stichlinge, Lachse und Hechte. Er zerfällt in zwei Gebiete, das europäisch-sibirische und das nordamerikanische, ersteres mit zahlreichen Schmerlen- und Barbenartigen, aber ohne Schmelzschupper mit Knochenskelett, letzteres durch diese ausgezeichnet, aber ohne Schmerlen- und Barbenartige. Der Äquatorgürtel beherbergt vor allem zahlreiche Welsarten, Salmler und Maulbrüter. Er gliedert sich in zwei Hauptgebiete mit je zwei Untergebieten. Diese, das indische und afrikanische einerseits und das tropische amerikanische und australische anderseits, unterscheiden sich durch die An- oder Abwesenheit von Fischen aus den Familien der Karpfen und Labyrinthfische, die im tropischen Amerika und in Australien fehlen, in Indien und Afrika dagegen vertreten sind. Indien ist im besonderen durch Ophiozephaliden und Mastazembeliden, Afrika durch Mormyriden, Flösselhechte, Zichliden und Charaziniden, das tropische Amerika neben letzteren beiden vor allem durch die Zitteraale, Australien durch den Ceratodus ausgezeichnet. Im südlichen Erdgürtel fehlen die Karpfenartigen, die Welse sind selten, Haplochitoniden und Galaxiiden entsprechen den Lachs- und

Hechtartigen des nördlichen Gürtels. Zum südlichen Gürtel gehört außer Tasmanien und Neuseeland auch Patagonien; ihn zeichnet vor allem seine Artenarmut aus. Ob diese aus der geographischen Beschaffenheit der genannten Länder folgt oder mit der vorwiegenden Entwickelung der Lebewelt in gewissen Teilen der nördlichen Halbkugel zusammenhängt, die neuerdings von Simroth mit Nachdruck vertreten wird, steht noch dahin.

Die Fischarten des Brackwassers sind für die Lehre von der Verbreitung der Tiere ohne Bedeutung. Brackwasserfische können auch im Meere und in Seen und Flüssen leben, und manche ihrer ursprünglichen Gattungen und Arten haben sich ausschließlich dem einen oder dem anderen Aufenthaltsorte angepaßt, so daß von einer dem Brackwasser eigentümlichen Fischbevölkerung kaum die Rede sein kann. Mit Vorliebe bewohnen das Brackwasser neben anderen weniger bekannten Gruppen Rochen, Meergrundeln, Plattfische und Heringsarten.

Die Fische des Meeres sind zu sondern in Uferfische, pelagische und Tiefseefische. Erstere bewohnen die Meeresgebiete in unmittelbarer Nähe der Gestade und steigen nur in seltenen Fällen unter 400 m hinab; die Mehrzahl ihrer Arten lebt nahe der Oberfläche. Man kann, nach Günther, gegen 70 Hauptgruppen von Uferfischen unterscheiden mit etwa 3600 Arten. Auch ihre Verbreitung über die Meere der Erde ermöglicht eine Unterscheidung von Meeresgürteln und untergeordneten Gebieten. So weisen das Nördliche Eismeer, der nördliche gemäßigte Meeresgürtel, der heiße Gürtel, der südliche gemäßigte Gürtel und das Südliche Eismeer je ihre besonders zusammengesetzte Fischbevölkerung auf. Im nördlichen gemäßigten Gürtel sind als zwei Hauptgebiete das nordatlantische und das nordpazifische zu unterscheiden, jenes mit einer nordeuropäischen, einer mittelländischen und einer nordamerikanischen, dieses mit einer kamtschatkischen, einer japanischen und einer kalifornischen Provinz. Der heiße Meeresgürtel weist ein atlantisches, ein indopazifisches und ein pazifisch-amerikanisches Gebiet auf, letzteres mit einer mittelamerikanischen, einer Galapagos- und einer peruanischen Provinz. Der südliche gemäßigte Gürtel umfaßt die Gebiete des Kaps der Guten Hoffnung, Südaustraliens, Chiles und Patagoniens. Eine Kennzeichnung der genannten Gürtel, Gebiete und Provinzen würde eine Aufstellung langer Listen von größeren und kleineren Fischgruppen erfordern und liegt außerhalb der Zwecke des „Tierlebens".

Pelagische Fische sind solche, welche die Oberfläche der hohen See bewohnen. Hierher gehören neben manchen Haien viele Stachelflosser, wie die Schiffshalter und Schwertfische, Hochflugfische, Goldmakrelen und Sonnenfische.

Mit einem ganz eigenartigen Gebiet tierischen Lebens, der Tiefsee, haben uns erst die großen Expeditionen der letzten Jahrzehnte näher bekanntgemacht. Gewaltiger Druck, gleichmäßige Kälte, Dunkelheit, Fehlen der Wellenbewegung und der pflanzlichen Urnahrung kennzeichnen diese Region. Die dort lebenden Fische tragen meist ein düster braunes oder schwarzes Gewand, viele sind mit Leuchtorganen ausgestattet. Der Körper hat die seltsamsten Formen angenommen und weist allerhand lange und zarte Anhänge auf, die sich nur in dem ruhigen Wasser erhalten können und meist als Tastwerkzeuge dienen. Das Skelett ist oft sehr unvollkommen verknöchert, wahrscheinlich eine Folge der schlechten Ausnutzbarkeit des im Meerwasser gelösten Kalkes bei der niederen Temperatur. Fast alle aus dieser Region bekannten Fische sind Räuber, zum Teil mit ganz gewaltiger Bewaffnung der Kiefer und sehr erweiterungsfähigem Magen, in dem Tiere Platz finden können, die größer sind als die Räuber selbst (vgl. Abb., S. 399). Wenige sind blind, weit häufiger sind die Augen als Teleskopaugen den eigenartigen Aufgaben dieser Zone angepaßt; die Organe der Seitenlinie gewinnen eine ungewöhnlich hohe Entwickelung. Es ist nach den neueren Befunden

immer wahrscheinlicher geworden, daß die Zahl der Arten, die dauernd in Tiefen von mehreren tausend Metern leben, recht gering ist, die meisten halten sich etwa in 400—600 m Tiefe auf, viele führen regelmäßige Wanderungen aus, steigen z. B. nachts an die Oberfläche, andere leben als Jungfische am Licht und senken sich erst später in die Tiefe. Nur wenige Familien haben ausschließlich Vertreter in der Tiefsee, wie die Dornrücken, die Glatzköpfe, die Langschwänze und die Seedrachen; von anderen gehören zahlreiche Arten den Gründen des Meeres an, so von den Aalen, den Stomiatiden, Skopeliden und Zoarziden.

Die Fische sind die ältesten Wirbeltiere der Erdgeschichte. Schon im Silur treten neben eigenartigen gepanzerten Formen, über deren Verwandtschaftsverhältnisse keine Klarheit besteht, den Ostrakodermen, Zähne und Hautreste von Haifischen auf. Im Devon finden wir daneben Lungenfische, auch Vorfahren der Flösselhechte, Störe und Kaimanfische stellen sich ein. In der Steinkohlenperiode herrschte bereits ein reges Fischleben, besonders die Haie zeichneten sich durch eine große Mannigfaltigkeit der Formen aus, daneben spielen Störartige, wie der berühmte Palaeoniscus aus dem Mansfelder Kupferschiefer, eine große Rolle. Beim Übergang in das Mittelalter der Erde sterben zahlreiche Gruppen aus, dafür entwickeln sich in der Jura- und Kreidezeit unter den Knorpelfischen die Rochen, unter den Knochenfischen die Teleostier. Besonders durch das Auftreten dieser Gruppe ändert sich das ganze Bild: sie verdrängt in kurzer Zeit die altertümlichen Formen und beherrscht vom Tertiär ab das Feld. Unter den Teleostiern sind die ältesten die Heringsartigen und die Schleimköpfe, dann folgen Lachsartige und Welse sowie die Dorschartigen. Je mehr wir uns der Gegenwart nähern, desto reicher wird die Ausgestaltung der Knochenfische, und desto mehr Gattungen und Arten stimmen mit den heute lebenden überein. Daneben erhalten sich andere Formen unverändert durch lange Erdperioden: so stimmt der australische Lungenfisch Ceratodus bis auf die Artmerkmale mit Tieren überein, die in der Trias gelebt haben, und das gleiche finden wir bei verschiedenen Haien (Cestracion, Scapanorhynchus).

Versucht man sich auf Grund dieser Funde ein Bild über die stammesgeschichtlichen Beziehungen der einzelnen Gruppen der Fische zu machen, so stößt man auf große Schwierigkeiten, weil eben schon sehr verschiedene Formen von Anfang an nebeneinander auftreten. Man kann vielleicht sagen, daß die Haie den ursprünglichsten Fischtypus darstellen; von ihnen zweigten sich dann zeitig die Lungenfische ab. Diese weisen manche Übereinstimmung mit den Lurchen auf, so daß die Entwickelung zu den höheren Wirbeltieren irgendwo von ihrem Stamme ausgegangen sein mag; keinesfalls kann man aber die heute noch lebenden Lungenfische als Übergangsformen zwischen diesen Klassen des Tierreiches ansehen. Ein anderer Ast des Stammbaumes führte wahrscheinlich von den Haien zu den Schmelzschuppern und von ihnen mit mancherlei Zweigen zu den Teleostiern.

Entsprechend dieser Unsicherheit in der Ableitung ist auch das System der Fische, das ja nach Möglichkeit ein Ausdruck ihrer stammesgeschichtlichen Verwandtschaft sein soll, noch keineswegs über allen Streit erhaben festgestellt. Wir zerlegen zunächst die ganze Klasse in zwei Unterklassen, die Knorpelfische und die Knochenfische. Die Knorpelfische teilen sich in ihren heute noch lebenden Vertretern, die uns allein näher angehen, in drei sehr gut trennbare Ordnungen, die Haie, Rochen und Seedrachen. Schwieriger ist die Sache bei den Knochenfischen. Hier tritt zunächst als eine sehr scharf umschriebene Ordnung die der Lungenfische heraus. Sie weichen vor allem in der Gestalt und Befestigung des Kieferbogens von den übrigen Knochenfischen ab, die ihnen deshalb als Teleostomi gegenübergestellt

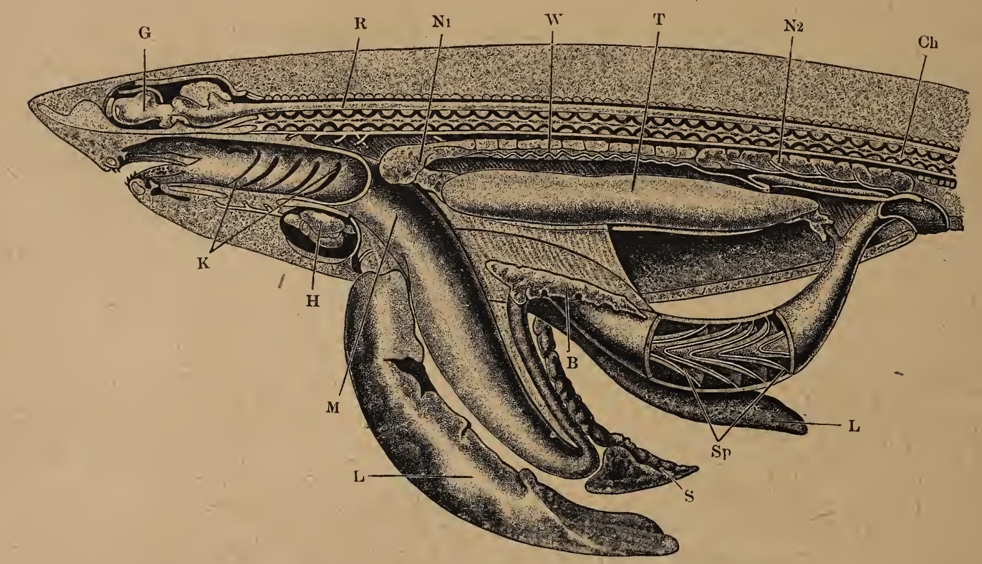
werden. Unter diesen treffen wir zuerst auf mehrere Gruppen, die früher als Schmelzschupper oder Ganoiden nach der Beschaffenheit ihres Hautpanzers zusammengefaßt wurden. Genauere Untersuchungen haben gezeigt, daß die Übereinstimmung im inneren Bau keineswegs so groß ist; man stellt die hierhergehörenden Fische danach in mehrere Ordnungen, nämlich die Flösselhechte, Störartigen, Kahlhechte und Kaimanfische. Ihnen folgen endlich als letzte Ordnung die echten Knochenfische. Diese, die bei weitem die Mehrzahl aller heute lebenden Fische umfassen, teilen sich wieder in zahlreiche Unterordnungen und Abteilungen, deren Abgrenzung sehr verschieden vorgenommen wird. Um ihre Systematik haben sich vor allem Günther und Boulenger, beide Verwalter der reichen Sammlungen des Britischen Museums, verdient gemacht. Die Einteilung, die wir den weiteren Ausführungen zugrunde legen, entstammt im wesentlichen dem neuesten Werke von Goodrich und stellt sich wie folgt dar:

1. Unterklasse: Knorpelfische (Chondrichthyes).
    1. Ordnung: Haie (Selachoidei).
    2. Ordnung: Rochen (Batoidei).
    3. Ordnung: Seedrachen (Holocephali).
2. Unterklasse: Knochenfische (Osteichthyes).
    1. Ordnung: Lungenfische (Dipnoi).
    2. Ordnung: Flösselhechte (Polypterini).
    3. Ordnung: Störartige (Chondrostei).
    4. Ordnung: Kahlhechte (Amioidei).
    5. Ordnung: Kaimanfische (Lepidosteoidei).
    6. Ordnung: Echte Knochenfische (Teleostei).
        1. Unterordnung: Karpfenartige (Cypriniformes).
        2. Unterordnung: Heringsartige (Clupeiformes).
        3. Unterordnung: Hechtartige (Esociformes).
        4. Unterordnung: Aalartige (Anguilliformes).
        5. Unterordnung: Kurzschwanzaale (Symbranchiformes).
        6. Unterordnung: Stichlingsartige (Gasterosteiformes).
        7. Unterordnung: Dornrückenartige (Notacanthiformes).
        8. Unterordnung: Meeräschenartige (Mugiliformes).
        9. Unterordnung: Stachelflosser (Acanthopterygii).
            1. Abteilung: Barschlachsartige (Salmopercae).
            2. Abteilung: Schleimkopfartige (Beryciformes).
            3. Abteilung: Barschartige (Perciformes).
            4. Abteilung: Meergrundelartige (Gobiiformes).
            5. Abteilung: Schiffshalterartige (Echeneidiformes).
            6. Abteilung: Drachenkopfartige (Scorpaeniformes).
            7. Abteilung: Schleimfischartige (Blenniiformes).
            8. Abteilung: Makrelenartige (Scombriformes).
            9. Abteilung: Kurterartige (Kurtiformes).
            10. Abteilung: Plattfischartige (Zeorhombiformes).
            11. Abteilung: Glanzfischartige (Lampridiformes).
            12. Abteilung: Pfeilschnabelartige (Mastacembeliformes).
        10. Unterordnung: Dorschartige (Gadiformes).

Erste Unterklasse:

Knorpelfische (Chondrichthyes).

Das Hauptmerkmal dieser Unterklasse ist, wie der Name besagt, die knorpelige Beschaffenheit des Skeletts. Die Hirnkapsel ist eine einheitliche Knorpelmasse. Als Mundbegrenzung finden wir nur den Palatoquadratknorpel, vor dem allerdings noch Lippenknorpel stehen, die aber für die Bewegung des Maules nur geringe Bedeutung haben.



Schnitt durch den Körper eines männlichen Hundshaies. Nach Parker, aus Wiedersheim, „Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere", Jena 1906. B Bauchspeicheldrüse, Ch Chorda und Wirbelsäule, G Gehirn, H Herz, K Kiemenspalten im Vorderdarm, L Leber, M Magen, N1 Samenleitender Teil der Niere, N2 Harnbereitender Teil der Niere, R Rückenmark, S Milz, Sp Spiralfalte, T Hoden, W Harnsamenleiter.

Die Wirbelsäule setzt sich aus zahlreichen Knorpelstücken zusammen, die Chorda erhält sich oft in großem Umfang. Die Haut ist von zahnartigen Plakoidschuppen bedeckt, die Flossen von Hornstrahlen gestützt, zu denen sich einzelne Stacheln gesellen können. Die Brustflossen bilden bei den Rochen wagerechte Platten, die flügelgleich gebraucht werden; das Hinterende der Bauchflossen ist beim Männchen zu einem zapfenförmigen Begattungsorgan geworden, eine mehr oder weniger geschlossene Knorpelrinne leitet den Samen bis zur Spitze. Die Zähne stehen gewöhnlich in zahlreichen Reihen hintereinander, die sich im Gebrauch ablösen; sie sind entweder gefährliche Schneidezähne oder breite Mahlzähne. Der Darm zeichnet sich durch eine Spiralklappe, das Herz durch einen Arterienkegel aus, dem

Kiemenapparat fehlt der Deckel, so daß die einzelnen Kiemenspalten äußerlich frei zutage treten. Die Kiemenspalte zwischen Kiefer- und Zungenbeinbogen erhält sich als Spritzloch. Der Same des Männchens wird durch die Nierengänge entleert, beim Weibchen finden sich besondere Ausführgänge; Nieren- und Geschlechtsgänge münden mit dem Darm gemeinsam in eine Kloake.

Bei den meisten Knorpelfischen findet eine innere Befruchtung statt, die Jungen werden oft mehr oder weniger entwickelt geboren. Bei den eierlegenden Arten sind die Eier in eine hornige, mit Zipfeln versehene Kapsel eingeschlossen, nur beim Eishai werden sie ohne diese abgelegt. Bei den lebendgebärenden erfolgt die Entwickelung in den erweiterten Eileitern. Diese sondern eine ernährende Flüssigkeit ab, die von den Keimlingen durch den Mund aufgenommen wird. Bei manchen Rochen bildet die Wand des Eileiters Zotten, die durch die Spritzlöcher in die Rachenhöhle einwachsen, beim Marderhai und beim Menschenhai wird durch Verzahnung von Zapfen des Dottersackes des Embryos und der Eileiterwand der Mutter eine Art Mutterkuchen gebildet. Die Keimlinge haben äußere Kiemen wie die Lurchlarven, die aber schon vor Beginn des selbständigen Lebens schwinden.

Die Knorpelfische sind eine sehr alte Gruppe, von der wir Reste schon aus der Steinkohlenzeit kennen; vielfach haben sich nur die großen Stacheln der Rückenflosse oder einzelne Zähne erhalten, da sich das Knorpelskelett wenig zur Versteinerung eignet. Wir können aus diesen Resten erkennen, daß zeitweilig, besonders während der Jura- und Kreideperiode, wahre Riesenformen gelebt haben, die selbst die größten der jetzt lebenden Haie erheblich übertreffen. Aus der großen Häufigkeit mancher Funde ergibt sich, daß in früheren Erdperioden die Knorpelfische eine wesentlich größere Rolle spielten und erst allmählich von den Knochenfischen verdrängt wurden. Die heute noch lebenden Knorpelfische, von denen wir über 200 Arten unterscheiden, sind fast ausschließlich Meeresbewohner. Sie verteilen sich auf drei Ordnungen, die Haie (Selachoidei), die Rochen (Batoidei) und die Seedrachen (Holocephali). Die beiden ersten umfassen weitaus die meisten Arten, sie werden von vielen Forschern wieder zusammengefaßt und als Quermäuler (Plagiostomata) bezeichnet, weil ihr Maul eine quergestellte Öffnung hat. Es liegt auf der Unterseite des Kopfes und wird von einem knorpeligen Fortsatz der Schädelkapsel, dem Rostrum, überragt.

Erste Ordnung:

Haie (Selachoidei).

Die Haie (Selachoidei) sind Quermäuler mit spindelförmigem, dickschwänzigem Leibe, Kiemenspalten an den Seiten des Halses und vom Hinterkopfe geschiedenen Brustflossen; sie leben im Meere, verbreiten sich über alle Gürtel der Erde, ernähren sich ausschließlich von anderen Tieren und bringen größtenteils lebendige Junge zur Welt. Einige Arten scheuen das Süßwasser nicht und gehen gelegentlich in großen Strömen, z. B. im Ganges und Tigris, weit landeinwärts. In unseren Augen gelten sie mit Recht als ebenso schädliche wie furchtbare Tiere. Neben den wenigen Kopffüßern, die vermutlich ihrer Größe halber die Sage vom Kraken hervorgerufen haben, sind sie fast die einzigen Raubtiere des Meeres, die wirklich den Menschen angreifen, um ihn zur Beute zu gewinnen. Solche räuberische Wesen haben allerorts unsere Rachsucht heraufbeschworen und uns zu unerbittlichen Feinden gemacht. Andere Fische fängt man des Nutzens halber, den sie gewähren; beim Fange der

größeren Haifische kommt aber nicht selten weniger der Nutzen als die Absicht in Betracht, möglichst viele von ihnen zu vertilgen.

Manche Völker wissen sie jedoch auch nützlich zu verwenden, und daher wird in manchen Gegenden auf Haie ganz regelrecht gefischt. So im hohen Norden, wo man dem Eishai nachstellt, um namentlich seine Leber zur Tranbereitung zu gewinnen; so auch an manchen von warmen Meeren bespülten Küstenstrecken, wo man Haie aller Arten verfolgt, um aus den Flossen einen trefflichen Fischleim zu bereiten oder sie auch als geschätzte Leckerbissen auf die Tafel zu bringen. Buist, der den Fang an der indischen Küste schildert, schätzt die Zahl der daselbst jährlich erbeuteten Haie auf rund 40000 Stück. Die kleineren Arten der

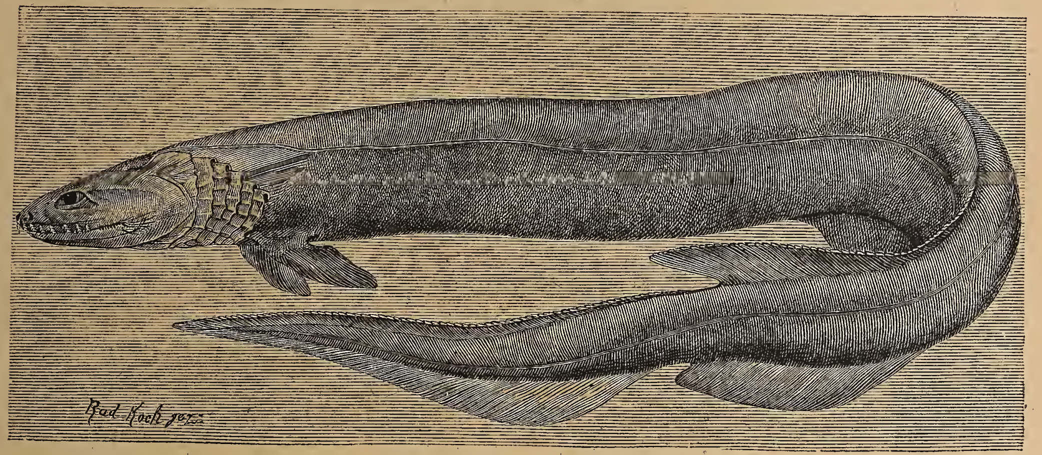


Sechsbogiger Kammzähner, Hexanchus griseus *Raf.* 1/10 natürlicher Größe.

Haie werden von manchen Völkern, unter anderen auch von Chinesen und Japanern, gern gegessen; von größeren Arten verwenden besonders die Chinesen die Flossen, mit Ausnahme der Schwanzflossen, zur Bereitung von Speisen. Die gleichmäßig heller gefärbten Rückenflossen kommen als „weiße Flossen", die übrigen als „schwarze Flossen" in den Handel und werden gut bezahlt. R. Abercromby sagt, daß nur ein Teil der Flosse wirklich gut zu essen sei, aber bei sorgfältiger Zubereitung, z. B. mit Schweinefleisch gedämpft, vortrefflich schmecke. Die Haut vieler Haifischarten wird zu geschätztem Leder, Chagrin, verarbeitet. Es werden etwa 170 Arten unterschieden.

Unter den echten Haien nehmen zweifellos die niedrigste Stellung die **Kammzähner (Notidanidae)** ein. Sie übertreffen alle anderen Fische durch die Zahl der Kiemenspalten und Kiemenbogen, die 6—7 beträgt, ein Hinweis darauf, daß bei ursprünglichen Wirbeltierformen eine größere Zahl von Kiemenbogen vorhanden war. Auch in der Ausbildung der Wirbelsäule, die nur aus einer Reihe unverkalkter Knorpelringe besteht, die von der Chorda

dorsalis durchzogen werden, sowie im Bau des Schädels zeigt sich das hohe Alter dieser Formen. Den Namen Kammzähner trägt die Familie von der Beschaffenheit der Zähne im Unterkiefer, die mit zahlreichen schmalen, nach den Seiten an Höhe abnehmenden Spitzen versehen sind, während im Oberkiefer ein meißelförmiger Mittelzahn und daneben mehrere kleine Seitenspitzen stehen. Der Körper dieser Haie ist schlank, die einfache, kurze Rückenflosse steht weit hinten über der Afterflosse. Die Familie zählt heute nur noch zwei Vertreter, den Siebenbogigen Kammzähner, Heptanchus cinereus *Raf.*, mit sieben Kiemenspalten, und den Sechsbogigen Kammzähner, Hexanchus griseus *Raf.*, der nur sechs Kiemenspalten hat. Es sind mittelgroße bis große Tiere, Hexanchus soll bis zu 8 m lang werden. Beide Arten sind weit verbreitet, Heptanchus kommt auch im Mittelmeer vor, und



Aalförmiger Krausenhai, Chlamydoselache anguinea *Grmn.* 1/4 natürlicher Größe.

Hexanchus ist gelegentlich an der englischen Küste beobachtet worden. Über ihre Lebensweise ist leider so gut wie nichts bekannt, da sie sich meist in tieferen Wasserschichten aufhalten.

*

Den Kammzähnern stehen die **Krausenhaie (Chlamydoselachidae)** sehr nahe; ihren Namen tragen sie von krausenartigen Verlängerungen der Kiemenscheidewände, die nach außen vorspringen. Sie haben einen sehr langgestreckten, aalartigen Körper mit spitz zulaufendem Kopf, an dessen Spitze das weite, mit spitzen Zahnreihen bewehrte Maul sich öffnet. Die Nasenöffnungen liegen bei diesen Haien, da das Rostrum fehlt, nicht auf der Unterseite, sondern rechts und links von dem ziemlich großen Auge. Die Seitenlinie bildet noch keinen geschlossenen Kanal, sondern eine offene Rinne zwischen den Reihen der Hautzähne. Der Aalförmige Krausenhai, Chlamydoselachus anguineus *Grmn.*, ist bei Japan, Madeira, den Azoren und an der Küste von Norwegen gefunden worden, hat also ebenfalls eine sehr weite Verbreitung. Er erreicht eine Länge bis zu 1,5 m und lebt, wie die Kammzähner, in tieferen Meeresschichten. Nach der Natur des Gebisses zu urteilen, werden die Tiere wohl eine räuberische Lebensweise führen.

*

Unter den übrigen Familien der Haie, welche höchstens fünf Kiemenspalten besitzen, ist zunächst die Familie der **Stierkopfhaie (Cestraciontidae)** zu nennen. Sie führen ihren

Namen von dem breiten, plumpen Kopf, an dessen Unterseite, ziemlich nahe der Spitze, die Nasenlöcher und das mit breiten Pflasterzähnen besetzte Maul gelegen sind. Jede der beiden Rückenflossen trägt an ihrem Vorderrande einen starken, kegelförmigen Stachel. Derartige Stacheln gehören zu den bezeichnendsten Versteinerungen, und es hat sich hauptsächlich mit ihrer Hilfe nachweisen lassen, daß diese Familie der Haie in früheren Erdperioden, bis herab zur Steinkohlenzeit, eine sehr weite Verbreitung und große Artenzahl besessen hat. Heute leben nur noch wenige verstreute Formen; die bekannteste ist Philipps Doggenhai, der Port Jackson Shark der Australier und Engländer, Heterodontus philippi *Lacép.*

Philipps Doggenhai ist häufig an den Küsten Australiens. „Ich habe ihn", schreibt Haacke, „wiederholt an der Angel gefangen, und zwar an solchen Angeln, die für ganz kleine Fische bestimmt und an einer dünnen Schnur befestigt waren. Diese Haie sind nichts weniger als ungestüm, folgen willig dem Zuge der Leine und lassen sich ohne Umstände in das seichte Wasser sandiger Uferstrecken hineinziehen, wo sie dann mit Leichtigkeit ergriffen werden können." Merkwürdig sind die hornigen Eischalen dieses Haies. Sie sind kegelförmig und bestehen aus zwei schraubenförmig umeinander gewundenen Platten. Diese Eischalen werden, nach Haacke, an den Küsten Südaustraliens so häufig gefunden, daß sie das Küstenbild mit bestimmen. Gleich der australischen Art sind die übrigen drei Arten der Gattung auf den Stillen Ozean beschränkt. Alle erreichen wenig über 1 m Länge, ihre Nahrung besteht in Muscheln und Schnecken, deren Schalen sie mit ihren breiten Pflasterzähnen zermalmen.

*

Zu den Knorpelfischen, die Eier legen, gehören die **Katzenhaie (Scylliidae),** kleine Haifische mit zwei weit nach hinten stehenden Rückenflossen und wohlentwickelter Afterflosse, langgestreckter, nicht gegabelter, sondern am Ende abgestutzter Schwanzflosse, Spritzlöchern, fünf Kiemenöffnungen, deren letzte über der Wurzel der breiten Brustflossen steht, kurzer, stumpfer Schnauze, in der Nähe des Mundes stehenden, in einer bis zum Lippenrande laufenden Rinne fortgesetzten, durch ein oder zwei Hautläppchen verschließbaren Nasenlöchern und dreieckigen, in der Mitte scharf gespitzten, seitlich gesägten Zähnen. Zu den Katzenhaien im engeren Sinne (Scyllium *M. H.*), bei denen die erste Rückenflosse zwischen Bauch- und Afterflosse, die zweite zwischen After- und Schwanzflosse steht, zählen zwei in den europäischen Meeren weitverbreitete und häufige, einander sehr ähnliche Fische: der Großfleckige Katzenhai und der Kleinfleckige Katzenhai. Letzterer, Scyllium canicula *L.*, erreicht eine Länge von 50, höchstens 70 cm und ist oben auf rötlichem Grunde mit vielen braunen Flecken gezeichnet, unten weiß; ersterer, Scyllium catulus *Cuv.* (s. Farbentafel), ebenfalls gefleckt, wird 1 m lang.

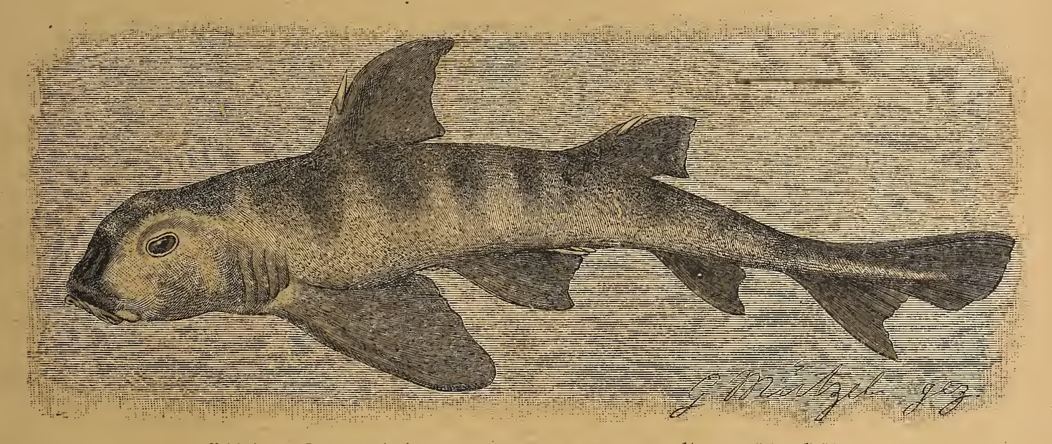
Diese Katzenhaie finden sich an allen europäischen Küsten, nirgends aber wohl häufiger als an den Nordküsten Großbritanniens, an den Hebriden und Orkney-Inseln. Sie halten sich gewöhnlich am Grunde auf und fallen hier alle Fische an, die sie verschlucken können, nähren sich nebenbei auch von Krebsen und Weichtieren verschiedener Art. Beide Haie gehören zu den schlimmsten Feinden der Heringe, folgen deren Zügen und vermehren sich da, wo jene sich regelmäßig einfinden, bald außerordentlich, den Fischern zum Schaden und Ärger. Denn nicht nur, daß sie den Fang beeinträchtigen, zerreißen sie auch, entweder mit den Zähnen oder durch ihr ungestümes Gebaren, viele Netze. Wenn sie auf Zugheringe stoßen, sollen sie so viele verschlucken, bis sie nicht mehr können, sich sodann erbrechen, von neuem zu fressen beginnen und in dieser Weise, bald den Wanst leerend, bald wieder füllend, lange fortfahren. Wenn viele Katzenhaie, mit dem Fange der Heringe beschäftigt, um die Netze



Katzenhai (1) und Dornroche (2).

schwärmen, verbreitet sich auf weithin ein deutlich wahrnehmbarer Trangeruch; die Oberfläche des Wassers glättet sich und glänzt, als wäre sie mit Öl überzogen. Gegen die 1830er Jahre hin hatten sie sich im Ärmelmeer derartig vermehrt, daß die Fischer ihrer kaum Herr werden konnten. Im Oktober 1827 begaben sich einige Fischer nach einer kleinen Sandbank, etwa 4 Seemeilen östlich von Hastings und 2 Seemeilen vom Ufer gelegen, um Kabeljaus zu fangen. Es wurden von ihnen ungefähr 4000 Haken ausgelegt und diese etwa nach einer halben Stunde untersucht: fast an jedem Angelhaken hing anstatt des erwünschten Kabeljaus ein Katzenhai. Ein Kabeljau hatte sich allerdings auch gefangen; man fand von ihm aber nur noch den Kopf und einen Teil der Wirbelsäule vor, das übrige hatten die Haie gefressen. Von den gefangenen Fischen dieser Art war keiner beschädigt, woraus also hervorzugehen scheint, daß ein Katzenhai den anderen verschont.

Die Fortpflanzungszeit beginnt im Herbst, dauert aber, wie es scheint, während des



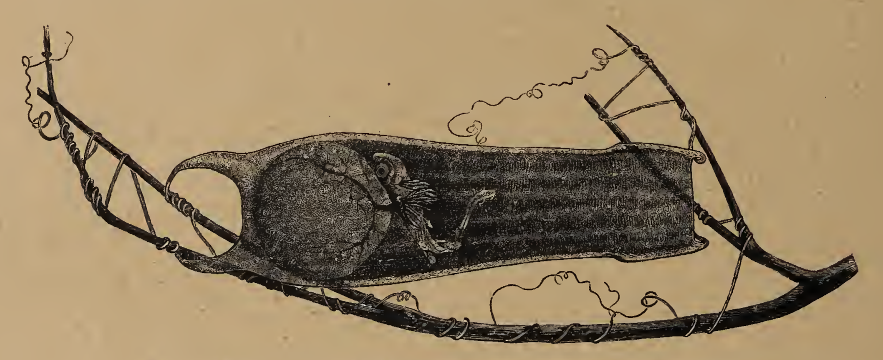
Philipps Doggenhai, Heterodontus philippi *Lacép.* 1/6 natürlicher Größe.

ganzen Winters fort. Untersucht man ältere Weibchen um diese Zeit, so findet man in den Eierstöcken und Eileitern Eier in den verschiedensten Zuständen der Entwickelung, gewöhnlich je zwei sich gleichend, die am weitesten entwickelten gegen den Ausgang der Eileiter. Die Eier selbst (Abb., S. 84), unter den Namen Seeweibs-, Schiffers- und Seebeutel oder Seemäuse bekannt, zeigen ein blasses, durchscheinendes Horngelb; die von den Ecken ausgehenden, vielfach gewundenen, rankenartigen Anhängsel übertreffen an Länge die etwa 6 cm messende Kapsel; zwei Spalten an jedem Ende gestatten Zutritt von Wasser. Mit Beginn des Winters legt das Weibchen diese Eier in der Nähe der Küsten zwischen Seepflanzen ab, an deren Geranke sich die Fäden anhängen. Der Keimling ist bereits so weit ausgebildet, daß man die Gestalt des Haies erkennen und seine Bewegungen bemerken kann. Nachdem er sich vollends entwickelt hat, zerreißt er die Eihüllen und verläßt die Kapsel mit noch anhängendem Dottersack. Einzelne Beobachter sagen, daß ein Weibchen auf jeden Wurf 10—20 Eier zur Welt bringe; andere geben die Zahl geringer an; alle kommen darin überein, daß sie dieser Art eine verhältnismäßig große Fruchtbarkeit zuschreiben. Die Geschlechter sollen sich im Laufe des Jahres wiederholt paaren.

„Die Katzenhaie“, sagt Günther, „werden kaum jemals zu Markte gebracht, doch verschmähen es die Fischer einiger Gegenden nicht, sie zu essen. Ihr Fleisch ist auffallend weiß, ein wenig faserig und trocken. Auf den Orkney-Inseln werden sie abgehäutet, aufgeschlitzt,

ausgeweidet und dann zum Trocknen auf den Felsen ausgebreitet, um später für den häuslichen Tisch verwendet zu werden." Die Haut wird hauptsächlich zum Glätten hölzerner oder eiserner Gerätschaften benutzt. Die Leber gibt trefflichen Tran. Nach Versicherung der Fischer soll der Genuß der tranigen Leber zuweilen schädliche Folgen haben.

Ungeachtet der Zählebigkeit der Katzenhaie halten sie sich schlecht in der Gefangenschaft. In einem engeren Becken bewegen sie sich wenig, liegen vielmehr gewöhnlich still auf dem Grunde und lassen selbst Fische, ohne sie zu behelligen, an sich vorüberziehen, oder sie schwimmen vom Anfang bis zum Ende ihrer Gefangenschaft rastlos umher, stoßen sich den Vorderteil ihrer Schnauze wund, verschmähen alle Nahrung und gehen elendiglich zugrunde. Dagegen befanden sie sich in den großen Becken, die Costa an der Meeresküste ausgegraben und mit der See in Verbindung gesetzt hatte, sehr wohl, zeigten alle ihre Eigentümlichkeiten und haben sich sogar fortgepflanzt. Das Weibchen eines Paares, das man Anfang April in eine der Kammern des Seeteiches gebracht hatte, legte nach Verlauf eines Monats 18 Eier, woraus nach ungefähr 9 Monaten frische und muntere Junge auskamen.



Ei mit Embryo eines Katzenhais, Scyllium. 1/2 natürlicher Größe.

Die Katzenhaie bewohnen in zahlreichen Arten, die sich auf mehrere Gattungen verteilen, alle Meere. Meist sind es Küstenfische von mäßiger Größe, doch gibt es auch Formen von 4 m Länge, wie den Getigerten Katzenhai, Stegostoma tigrinum *Gm.*, aus dem Indischen Ozean, der seinen Namen einer schwarzen Streifenzeichnung auf gelbem Grunde verdankt. Ein kleiner, gleichmäßig grauer Katzenhai, Scylliorhinus profundorum *Goode et Bean*, wurde in etwa 1500 m Tiefe im Nordatlantischen Ozean erbeutet.

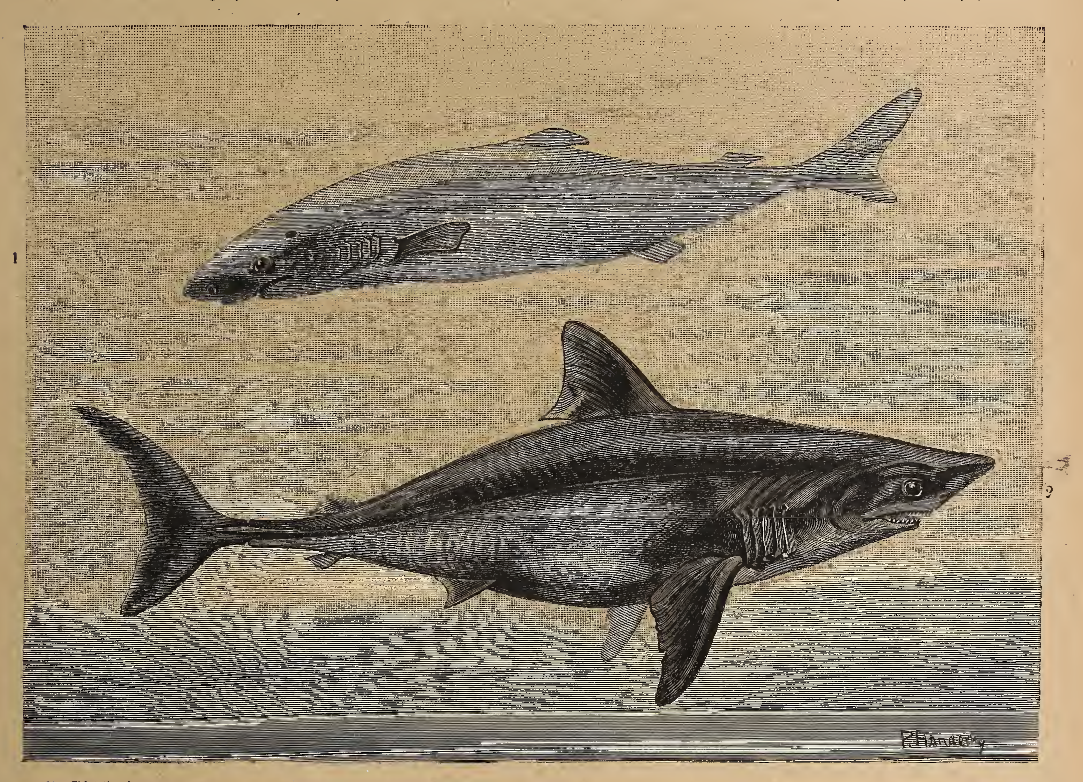
*

Den Katzenhaien nahe steht die Familie der **Walhaie (Lamnidae)**, großer, gedrungen gebauter Tiere, deren Kopf oft in eine nasenartige Verlängerung ausgezogen ist. Das Maul ist sehr weit und gewöhnlich mit großen, dreikantigen, glatten oder gesägten Zähnen ausgerüstet. Die Kiemenspalten sind sehr weit, das Spritzloch sehr eng oder völlig geschlossen. Zwei Rückenflossen sind vorhanden, von denen die zweite, sehr kleine ganz hinten über der ebenfalls sehr kleinen Afterflosse steht. Am Schwanzende, vor der Wurzel der Schwanzflosse, ragt beiderseits eine scharfe, kielförmige Leiste hervor.

Der häufigste und bekannteste Vertreter dieser Familie ist der Heringshai, Lamna cornubica *Gm.*, den schon der alte Gesner sehr richtig beschreibt: „Dieses ist auch ein sehr grosser fisch, also daß er zu zeiten von zweyen Pferden kaum auff einem Wagen gezogen

mag werden, die mittelmässigen kommen auff 1000 Pfund, er hat einen gantz breiten Kopff und Rücken, welches verursachet hat, daß Plinius ihn unter die Flach-fische gezehlet hat, er wird bedecket mit einer rauhen Haut gleich einer Feilen, unter welcher etwas Fett ist, hat ein gar weiten Rachen, scharpffe, harte, dreyeckichte Zähn zu beyden Seiten als eine Säge, welcher sechs Ordnungen sind, die äusserste Ordnung krümbt sich ausser dem Maul, die ander ist auffrecht, die 3. 4. 5. 6. gegen dem Schlauch hinein gekrümbt, hat einen überauß weiten Rachen, Halß und Magen, und grosse runde Augen, usw."

Der Heringshai erreicht eine bedeutende Größe, über 3 m, vielleicht noch mehr, und



1) Eishai, Laemargus borealis *M. H.* (Text, S. 98), 2) Heringshai, Lamna cornubica *Gm.* 1/20 natürlicher Größe.

wächst sehr rasch; wenigstens nimmt dies Couch an, weil er fand, daß bei bereits sehr großen erst die zweite Zahnreihe in Tätigkeit gekommen war. Die Haut ist glatt, ihre Färbung ein gleichmäßiges Grauschwarz, das auf der Unterseite, wie gewöhnlich, in Weiß übergeht; am Vorderteile der Schnauze bis gegen die Augen hin verläuft ein aus Punktflecken gebildetes Band; hinter den Augen stehen dunklere Punkte und vor den Nasenlöchern dreieckige dunkle Flecke; die Augen haben eine dunkelblaue Regenbogenhaut. Nach Pennants Erfahrungen bringt der Heringshai lebendige Junge zur Welt, scheint sich aber nur schwach zu vermehren.

Dieser Hai bewohnt das Nordatlantische und Nordpazifische Meer und streift häufig bis zu den Küsten Englands. Nach den Versicherungen der Beobachter gehört er zu den geselligsten, lebhaftesten und gefräßigsten Haien überhaupt. Mit wütender Gier fällt er alle Fische an, die er erreichen kann, und verfolgt oft truppweise seine Beute; Couch fand die Überreste von Knorpelfischen, Tintenfischen und Meerhechten in seinem Magen. Barron sah ihn Thune und ihre Verwandten, überhaupt große Makrelen verfolgen, Risso einen

Schwertfisch zerreißen, der so groß war wie der Mörder selbst. Der Heringshai wird daher nicht selten in Fischernetzen, z. B. für Makrelen, oder an ausgelegten Angeln gefangen. Die Paarungszeit fällt in den August und steigert den Mut und die Raubgier des Fisches noch beträchtlich. Daß er mit Menschen gelegentlich ebensowenig Umstände macht wie andere seiner Familienverwandten, läßt sich erwarten. Sehr nahe verwandte Formen, die der Gattung Isurus *Gray* angehören, kommen auch im Mittelmeer vor.

In diese Verwandtschaft gehört auch eine riesige Walhaiform, Carcharodon rondeleti *M. H.* Sie zeichnet sich durch sehr große, am Rande feingesägte Zähne aus und lebt in der Hochsee der warmen Zonen und vom Mittelmeer bis nach Australien. Die Länge soll 10 bis 12 m erreichen. Über die Lebensgewohnheiten und Fortpflanzung dieses Fisches ist nichts



Japanischer Nasenhai, Scapanorhynchus owstoni *Jord.* 1/20 natürlicher Größe.

Näheres bekannt, er gehört aber sicherlich zu den räuberischsten und gefährlichsten aller Haie. Fossile Verwandte dieses Riesenhaies sind bekanntgeworden, deren Zähne eine Länge von 13 cm, am Rande gemessen, und an der Basis eine Breite von 10 cm hatten. Danach zu schließen, muß es sich um Riesenformen gehandelt haben, gegen die der jetzt lebende Carcharodon ein wahrer Zwerg war. Wahrscheinlich sind diese Ungeheuer noch gar nicht so lange ausgestorben, denn man hat im Großen Ozean solche Zähne mit dem Grundnetz heraufgeholt.

Wie ein Überrest solcher vorweltlichen Tiere mutet der merkwürdige Japanische Nasenhai, Scapanorhynchus owstoni *Jord.*, an, der erst vor wenigen Jahren entdeckt worden ist. Er ist ausgezeichnet durch eine lange, flache, löffelartige Verlängerung der Stirn, unter der das breite Maul mit den kräftigen, kegelförmigen Zähnen hervorschaut. Das Tier lebt in der Tiefsee und ist zuerst aus der Sagamibucht an der japanischen Küste bekannt geworden, die uns infolge ihrer eigenartigen Strömungsverhältnisse gar manchen interessanten Fund beschert hat. Wie Doflein meint, dient dem Nasenhai bei seiner langgestreckten, aalartigen Körperform die Schnauzenverlängerung als eine Art Balancierstange, jedenfalls nicht als Waffe, denn dazu ist sie viel zu weich. Der Nasenhai erreicht eine Länge von

4 m und hat eine purpurbraune Farbe, wie sie bei vielen Tiefseetieren vorkommt. Er gleicht fossilen Haifischen aus der Kreidezeit, die man für längst ausgestorben hielt, so vollkommen, daß man ihn sogar in die gleiche Gattung gestellt hat.

Schon Gesner beschreibt unter dem Namen Meer-Fuchs einen Hai, der „hinten an dem Schwantz die obere Floßfedern sehr lang außgestrecket hat", und fügt diese Worte hinzu: „Gleich wie der irrdische Fuchß vor das listigste Thier gehalten wird, also sollen auch diese Fische sonderlich listig seyn. Dann er fürchtet das Aaß und den Angel, vor welchen er sich wol in acht nehmet, und wann er dieselbige schon von ungefehr abgebissen, so scheust er der Schnur nach, und beisset dieselbige ab, also daß zu zeiten drey oder vier ängel in seinem Bauch gefunden werden." Der Seefuchs oder Drescher, Alopecias vulpes *L.*, zeichnet sich in der Tat durch die außerordentliche Länge des oberen Lappens der Schwanzflosse wesentlich aus und gilt daher mit Recht als Vertreter einer besonderen Gattung, der Fuchshaie (Alopecias *M. H.*). Der Vorderleib ist verhältnismäßig überaus kräftig, die erste Rückenflosse hoch und sichelförmig, die Brustflosse ähnlich gestaltet und noch größer, die zweite Rücken-, Bauch- und Afterflosse dagegen sehr klein, die Schnauze kurz und kegelförmig; Spritzlöcher sind vorhanden, aber so klein, daß sie oft übersehen wurden, die Nasenlöcher ebenfalls klein, an ihrem oberen Rande mit einem kurzen Lappen versehen, die Kiemenspalten kurz. Das Gebiß besteht aus dreikantigen, glattrandigen Zähnen, die sich in 3—4 Reihen ordnen und in den vorderen gerade stehen, während die übrigen sich etwas nach auswärts oder seitwärts neigen. An Länge erreicht der Drescher 5 m, wovon der obere Schwanzlappen jedoch fast die Hälfte wegnimmt. Rücken und Seiten sind dunkelblau gefärbt, die unteren Teile weiß getüpfelt und gefleckt.

Im Mittelländischen Meere gehört der Drescher unter die häufigeren Arten, an den englischen Küsten ist er der häufigste der dort vorkommenden Haie und ist auch gemein im Atlantischen wie im Stillen Ozean, wo er besonders an der Küste Kaliforniens und um Neuseeland auftritt. Den bezeichnenden Namen führt er von der Art und Weise seines Angriffes auf andere Seetiere, vorzugsweise Fische. Er bedient sich hierbei nämlich seines langen Schwanzlappens, womit er kräftige, weit schallende Schläge austeilt. „Nicht ungewöhnlich ist es", sagt Couch, „daß ein Drescher sich einer Herde von Delphinen nähert, die in geträumter Sicherheit jagend dahinzieht, durch einen einzigen Schlag des Dreschers aber, und wäre er auch nur gegen das Wasser gerichtet, die Flucht ergreift, wie Hasen vor dem Hunde." Für den Menschen ist der Seefuchs durchaus ungefährlich. Er folgt den Scharen der Heringe, Sardinen und Sprotten auf ihren Wanderungen und vertilgt davon unglaubliche Mengen. „Wenn er nach Nahrung ausgeht, benutzt er den langen Schwanz dazu, die Oberfläche des Wassers zu peitschen, während er einen Fischschwarm in immer kleiner werdenden Kreisen umschwimmt; so hält er die Fische in einem Haufen zusammen und kann sie leichter in Menge erbeuten."

Im Nordatlantischen Meere lebt ein Haifisch, der an Größe fast alle übrigen bekannten übertrifft und demgemäß den Namen Riesenhai mit vollstem Rechte führt. Er vertritt eine eigene Gattung (Selache *Cuv.*), deren Merkmale in der kurzen, stumpfen Schnauze, den kleinen Spritzlöchern, den sehr großen, fast den Hals umschließenden Kiemenspalten und den im Verhältnis zur Größe kleinen, schmal kegelförmigen, etwas nach innen gekrümmten Zähnen sowie den mit vielen Spitzen bedeckten Hautschuppen zu suchen sind. An Länge soll der Riesenhai, der Basking Shark der Engländer, Selache maxima *L.* (Abb., bei S. 88),

10—12 m, an Gewicht mehrere tausend Kilogramm erreichen können. Die Färbung spielt auf bräunlichschwarzem Grunde ins Blaue, die der Unterseite ist weißlich.

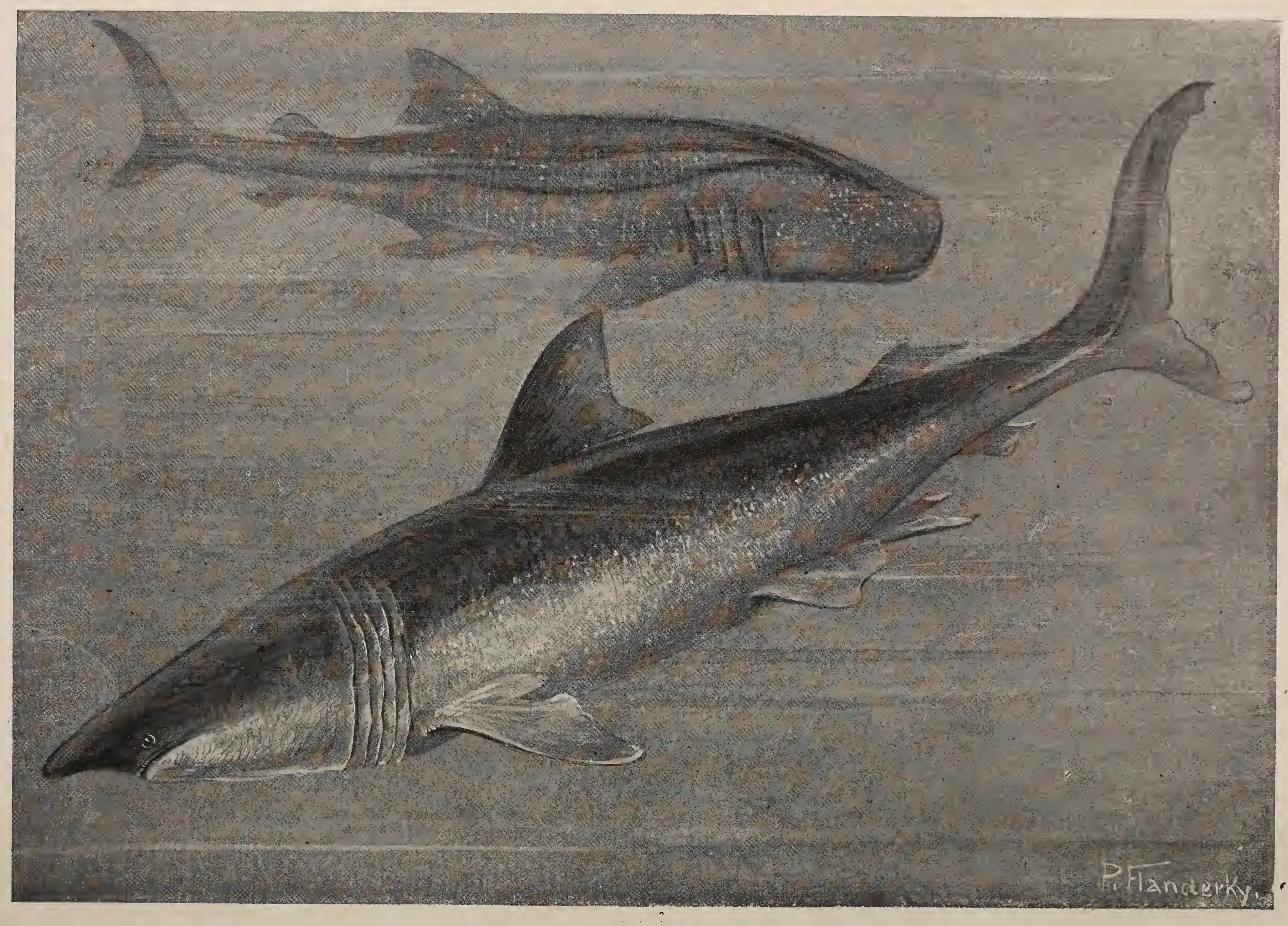
Der Riesenhai, dessen Verbreitungsgebiet noch nicht genau bekannt ist, verirrt sich aus dem nördlichen Atlantischen Ozean bis in die Nordsee, selbst das Mittelmeer, und ist in neuerer Zeit auch in den Gewässern Südaustraliens gefunden worden. Im Großen Ozean streift er südlich bis an die kalifornische Küste. Man hat ihn an den Küsten von Wales, Cornwall, Devonshire, Dorsetshire und Sussex öfters beobachtet, auch wiederholt an den französischen Küsten gefangen. Im Jahre 1787 wurde bei St. Malo einer erlegt, der 11 m lang war und 8 m im Umfange hielt; im Jahre 1802 erbeutete man einen bei Boulogne. Im Eismeere soll er sich in den großen Tiefen aufhalten und hier nach Art der Wale allerlei kleinem Seegetier, insbesondere Medusen, nachstellen, nach Rinck übrigens auch dem Aas toter Wale nachgehen und leicht an der Angel gefangen werden.

Es ist eine interessante Erscheinung, die zum Nachdenken herausfordert, daß die größten Meerestiere, die Wale und diese großen Haifische, sich gerade von ganz kleinen Meeresorganismen ernähren, von denen sie für den Bedarf des Riesenkörpers ganz unglaubliche Mengen aufnehmen müssen. Der Riesenhai hat zu diesem Zwecke, ähnlich wie der Wal seine Barten, eine Filtervorrichtung erworben. An den Kiemenbogen, im inneren Teil der riesigen Kiemenspalten, stehen lange, hornartige Fortsätze wie ein dichter Kamm, welche beim Ausstoßen des Atemwassers die mit eingeschluckte Nahrung zurückhalten.

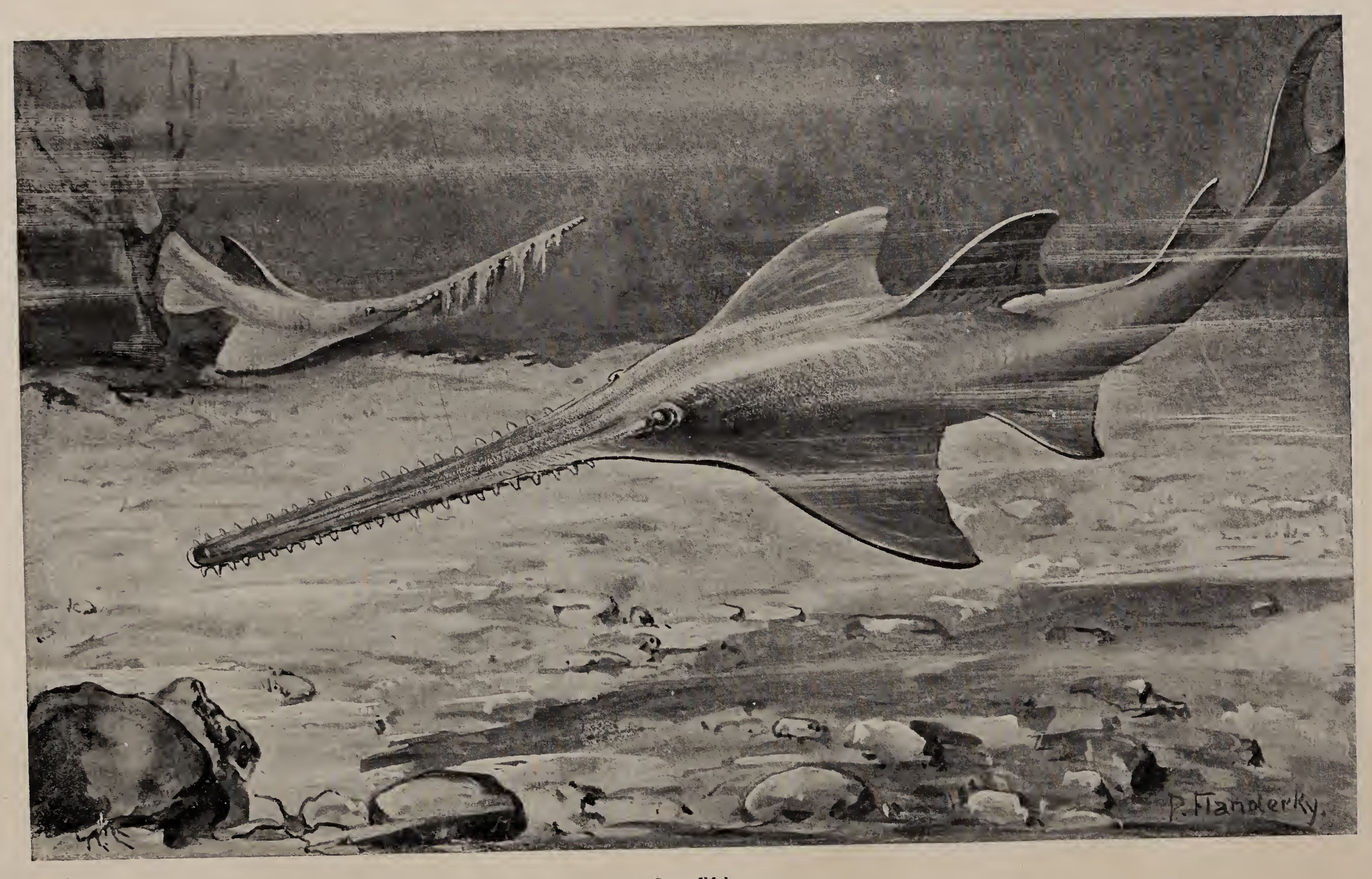
Gunner, ein alter norwegischer Bischof, erzählt einiges über die Lebensweise des Riesenhaies und ist bis jetzt noch nicht widerlegt worden. Seiner Behauptung zufolge zeigt der Riesenhai nichts von der Wildheit anderer Verwandter, ist vielmehr ein vollkommen unschädlicher Fisch und bekundet erstaunliche Trägheit, Gleichgültigkeit und Dummheit. Ein Boot kann ihn verfolgen, ohne daß er sich beeilt, ihm zu entgehen; ja, er läßt es so nahe an sich herankommen, daß man ihm einen Wurfspieß zuschleudern kann, soll sich sogar, wenn er sich behaglich sonnend an der Oberfläche des Wassers umhertreibt, berühren lassen. Erst wenn er den Wurfspieß im Leibe fühlt, wirft er den Schwanz in die Höhe und taucht mit aller Gewalt unter. Zuweilen macht er den Fischern 20—24 Stunden lang zu schaffen, ehe sie ihn überwinden können. Man jagt ihn nur wegen seiner Leber, die, wie Gunner versichert, ein Gewicht von 1000 kg erreichen soll und einen trefflichen Tran liefert. An der Westküste Irlands wurde er seines Lebertranes wegen ebenfalls früher eifrig verfolgt, doch ist sein Fang insofern nicht ganz gefahrlos, als er durch seine Schwanzschläge auch stark gebaute Fischerboote übel zurichten kann. Heutzutage spielt sein Fang gar keine Rolle mehr. Gelegentlich, vielleicht auch bloß zu gewissen Jahreszeiten, sieht man die Riesenhaie in Trupps oder größeren Scharen beisammen, wie Wale sich an der Oberfläche des Meeres umhertummelnd oder, besonders an windstillen sonnigen Tagen, dicht nebeneinander gelagert sich bewegungslos den Sonnenstrahlen aussetzend; diese auffällige Gewohnheit hat die englischen Fischer bestimmt, den Hai „basking shark" zu nennen. Wir haben hierin wahrscheinlich das am frühesten bekanntgewordene Beispiel von schlafähnlichen Zuständen bei Fischen.

Das Fleisch ist lederartig und von unangenehmem Geschmack, wird jedoch im Norden manchmal gegessen oder doch, in Streifen geschnitten, getrocknet und als Köder verwendet.

Noch beträchtlichere Größe als der Riesenhai erreicht der Rauhhai, Rhinodon typicus *Smith*, der 15 m, nach anderen sogar über 20 m lang wird. Im Gegensatz zum Riesenhai scheint er vorwiegend ein Bewohner der warmen Meere zu sein; er ist bei



1) Rauhhai (ſ. S. 88), 2) Rieſenhai (ſ. S. 87).



Sägefiſch.
(S. 104.)

Ceylon und an den Seychellen, am Kap der Guten Hoffnung sowie an der Ost- und Westküste Amerikas beobachtet worden. Über seine Lebensweise ist nichts Näheres bekannt; da er im Bau der Zähne und den Besitz von Kiemenreusen dem Riesenhai gleicht, so wird wohl seine Ernährung ähnlich sein.

*

Die nächste Familie, die **Menschenhaie (Carchariidae)**, enthält eine Anzahl große und starke, wegen ihrer Raubgier besonders gefürchtete Arten. Der Kopf ist flach, der vordere Teil der Schnauze weit vorgezogen oder hammerartig verbreitert. Die Spritzlöcher sind klein oder fehlen ganz, die Zähne sind meist dreieckig, spitz und schneidend, glattrandig oder gesägt, seltener zu Mahlzähnen umgewandelt. Besonders charakteristisch für diese Familie ist der Besitz eines dritten Augenlides, der Nickhaut. Die erste der beiden Rückenflossen steht zwischen Brust- und Bauchflossen, die Afterflosse ist klein.

Unter den Menschenhaien im engeren Sinne (Carcharias *Cuv.*) ist der Blauhai, Carchàrias glaucus *L.* (farbige Tafel bei S. 92), einer der bekanntesten. Er erreicht eine Länge von 6—7 m. Seine Schnauze ist sehr spitzig; die Zähne der Oberkiefer stehen in vier schiefen Reihen, die der Unterkinnlade sind schlank und in der Jugend dreieckig, im Alter lanzenförmig. Die langen, sichelförmigen Brustflossen reichen bis zum Beginn der Rückenflosse, die jedoch näher an den Bauchflossen liegt als an ihnen; die Schwanzflosse ist schlank. Ein schönes Schieferblau färbt die Oberseite des Kopfes, des Rückens einschließlich der Rückenflossen und den größten Teil des Schwanzes, auch die obere Fläche der Brust- und Bauchflossen, wogegen die Unterseite des Leibes und der unteren Flossen weiß aussieht.

Vom Mittelländischen Meere aus verbreitet sich dieser Hai über einen großen Teil des Atlantischen Ozeans, nach Norden hin bis an die Küsten Großbritanniens und Skandinaviens. Couch erklärt ihn als einen Wanderfisch und versichert, niemals in Erfahrung gebracht zu haben, daß einer dieser Haie an den Küsten von Cornwall vor Mitte Juni erschienen sei.

Alle größeren Menschenhaie gleichen sich in ihrer Lebensweise. Sie halten sich vorzugsweise, jedoch keineswegs ausschließlich, in der Nähe der Küsten auf und treiben sich regelmäßig in den oberen Schichten des Wassers umher. Gewöhnlich erblickt man sie schon aus ziemlicher Entfernung, weil sie so hoch zu schwimmen pflegen, daß die Rückenflosse noch um ein gutes Stück aus dem Wasser hervorragt, und daß man, wie ich oft getan, mit gutem Erfolge eine Büchsenkugel auf sie abschießen kann. Solange sie nicht eine bestimmte Beute vor Augen haben, schwimmen sie gleichmäßig und ziemlich rasch dahin; beim Verfolgen eines Tieres aber steigern sie die Schnelligkeit ihrer Bewegung in außerordentlichem Grade. An Gelenkigkeit mögen sie allerdings hinter manchen Fischen zurückstehen, können z. B. nicht so jähe Wendungen ausführen, sind jedoch viel gewandter, als man gewöhnlich annimmt, und ersetzen durch die jähe Schnelligkeit ihres Angriffes, was ihnen an Geschicklichkeit wirklich abgeht. Ihre Sinne scheinen wohl entwickelt zu sein; jedenfalls steht so viel fest, daß sie recht gut sehen; auch läßt sich mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß ihr Geruch feiner ist als der anderer Fische. Mehrere Beobachter wollen geradezu im Geruch den höchstentwickelten ihrer Sinne erkannt haben und behaupten, daß die Menschenhaie von stark riechenden Körpern mehr angezogen würden als von anderen, so von Negern mehr als von Weißen.

Aus dem Gebaren dieser Haifische geht mit Gewißheit hervor, daß ihre Begabung verhältnismäßig hoch ist, so oft auch ihre ungestüme Raubsucht und Unbedachtsamkeit

beim Anblicke einer Beute dem zu widersprechen scheint. Auf seine Instinkte deuten die Planmäßigkeit ihrer Jagden, die Regelmäßigkeit, womit sie bestimmte Plätze besuchen, die Sorgfalt, die sie gegen ihre Jungen betätigen, zum mindesten betätigen sollen, und anderes mehr. Aus der Hartnäckigkeit, mit der sie Schiffe verfolgen, von denen immer etwas für sie abfällt, kann auf ein erhebliches Maß von Lernfähigkeit geschlossen werden. Aber freilich, ihr unersättlicher Heißhunger, ihre unglaubliche Freßgier stellt jene Eigenschaften oft tief in Schatten und läßt sie geradezu sinnlos handeln. Gefräßigkeit darf als eine der hauptsächlichsten Eigenschaften aller Fische bezeichnet werden; unter dem gefräßigen Heere aber sind die Menschenhaie unbedingt die gefräßigsten.

Wenn von ihrer Unersättlichkeit gesprochen wird, muß dies buchstäblich verstanden werden. Es treibt sie wirklich ein niemals zu stillender Heißhunger. Alle Nahrungsmittel, die sie verschlingen, gehen nur halbverdaut wieder ab, und deshalb sind sie genötigt, den fortwährend rasch sich entleerenden Magen immer von neuem zu füllen. Sie fressen alles Genießbare, ja sogar alles, was genießbar scheint; denn man hat oft auch unverdauliche Gegenstände aus ihnen herausgeschnitten. Der Magen eines Stückes enthielt einen halben Schinken, einige Schafbeine, den Hinterteil eines Schweines, das Haupt und die Vorderbeine eines Bulldoggs, eine Menge von Pferdefleisch, ein Stück Sackleinen und einen Schiffskratzer. Andere Haie sah man die verschiedenartigsten Dinge verschlingen, die man ihnen vom Schiffe aus zuwarf, Kleidungsstücke ebensowohl wie Speck oder Stockfisch und dergleichen, pflanzliche Stoffe mit gleicher Gier wie tierische, wirklich nährfähige. Auf hohem Meere füllen sie sich den Wanst mit dem verschiedenartigsten Seegetier, das sich ihnen bietet. Einer, der auf hoher See erbeutet und von Bennett untersucht wurde, hatte den Magen zum Platzen mit kleinen Fischen der verschiedensten Art, Kalmars und anderen Tintenfischen, vollgestopft, zur Verwunderung unseres Forschers, der anfänglich nicht begreifen konnte, wie es dem Riesen möglich sei, derartige behende Beute in solchen Massen zu fangen, und erst später zu dem Schlusse geführt wurde, daß der Hai keineswegs, wie man gewöhnlich annimmt, sich auf die Seite wälzt, um eine Beute aufzunehmen, sondern auch mit aufgesperrtem Maule durch die Wellen zieht und alles verschlingt, was bei dieser Gelegenheit hineingerät.

Das, was diese Haifische so bekannt macht und sie mit der Anziehungskraft alles Gruseligen umgibt, sind die zahllosen Geschichten über ihre Menschenräuberei. In keinem Abenteuerbuche für die Jugend darf die Geschichte der Schiffbrüchigen fehlen, die von den blutgierigen Haien immer enger und zudringlicher umkreist werden, womöglich ihnen alle entbehrlichen Gegenstände zuwerfen müssen, um ihnen das Maul zu stopfen. Es unterliegt nun freilich gar keinem Zweifel, daß Haifische auch Menschen angreifen und verzehren, aber so häufig, wie man nach den umlaufenden Geschichten annehmen sollte, ereignen sich derartige Unglücksfälle denn doch nicht. Jedermann ist von vornherein von der großen Gefährlichkeit des Haifisches überzeugt und deshalb geneigt, allerlei schreckliche Erzählungen zu glauben und sie weiter zu verbreiten, ohne sie sorgsam zu prüfen. Würde er sich dagegen gewissenhaft bemühen, Augenzeugen aufzusuchen, tatsächliche Beweise für eine Begebenheit, die sich ereignet haben soll, zu erlangen, so würde er sehr viele, wenn nicht die meisten der erhaltenen Berichte als unzureichend verbürgt streichen müssen. Seeleute haben ihre eigene Sagenwelt, an der kaum zu rütteln ist; sie stimmen überein in ihrem Hasse, in ihrer Grausamkeit gegen Haifische und wissen von ihnen schreckliche Dinge zu erzählen. Fragt man aber die Leute, wo, wie und wann ein Unglücksfall geschehen sei, wer ihn mit angesehen habe, so erhält man gewöhnlich eine gänzlich unbefriedigende Auskunft. Selbst die Walfänger und die Hochseefischer,

die doch das Leben in und auf dem Meere ganz anders und viel gründlicher kennen lernen als die Mannschaften von Kauffahrern und Kriegsschiffen, werden, wenn überhaupt, so doch nur äußerst selten imstande sein, einen überzeugenden Beweis für die Gefährlichkeit der Haifische, für einen wirklich vorgekommenen Menschenraub zu liefern. Pechuel-Loesche hat während seiner über mehr als zwei Jahrzehnte ausgedehnten Reisen und langen Kreuzfahrten in vielen Meeren nicht einen Unglücksfall oder auch nur eine gefährliche Lage beobachten und trotz eifrigen Befragens auch nicht einen einzigen Augenzeugen vom Raube eines Menschen durch Haie finden können. Im Gegenteil: er hat sehr oft Leute in geradezu sträflich erscheinendem Leichtsinn sich mitten zwischen die Raubfische wagen sehen, entweder um sie anzugreifen, zu fangen oder um gänzlich unbekümmert irgendwelche andere Handlung zu verrichten.

Es ist ja bekannt, daß viele Eingeborene, z. B. Bewohner der Südsee-Inseln, sich ohne Zögern zwischen die Haifische wagen, sei es um diese selbst oder andere Fische zu fangen, oder auch nur, um zu ihrem Vergnügen umherzuschwimmen und zu tauchen. „Haifische", berichtet Wyatt Gill, „gibt es in großer Menge in der Nähe von Penrhyns Insel. Im April erscheinen gewisse kleine Fische in solcher Unmasse, daß die ganze Meeresfläche davon zu wimmeln scheint. Um diese Zeit kommen die Eingeborenen leicht an die Haie heran, die an der Oberfläche umherschwimmen und eine Menge Fische vertilgen, und es gelingt ihnen, bald hier, bald dort einem Haie eine Schlinge über das Schwanzende zu streifen und ihn dann plötzlich an ihr Boot heranzuziehen. Zu anderen Zeiten tauchen die Eingeborenen, auch die von anderen Inseln, ins Meer hinab, betreten die Höhlen im Riffe, wo die Haie ihre Schlupfwinkel haben, und nachdem sie einem davon ihre Schlinge glücklich um den Schwanz gelegt haben, schwimmen sie schnell zur Oberfläche empor, um dann ihre Beute heraufzuziehen." Auch Wyatt Gill ist der Ansicht, daß der Hai dem Menschen wohl gefährlich werden könne, aber er weiß trotzdem nicht von einem einzigen Unglücksfalle zu berichten, obwohl er von vielen anderen erzählt, die durch Stachelrochen, Schwertfische usw. verursacht wurden. F. Day, der jahrelang in Indien beschäftigt war, Beobachtungen zu seinem Werke über Fische zu sammeln, meint, daß die gefährlichsten von allen Haifischen wohl die Grundhaie in den Flüssen seien, die selten die Gelegenheit verpaßten, Badende zu überfallen; er fügt aber ausdrücklich hinzu, daß ihm trotzdem in einer Reihe von Jahren nur ein verbürgter Fall von Menschenraub bekanntgeworden sei.

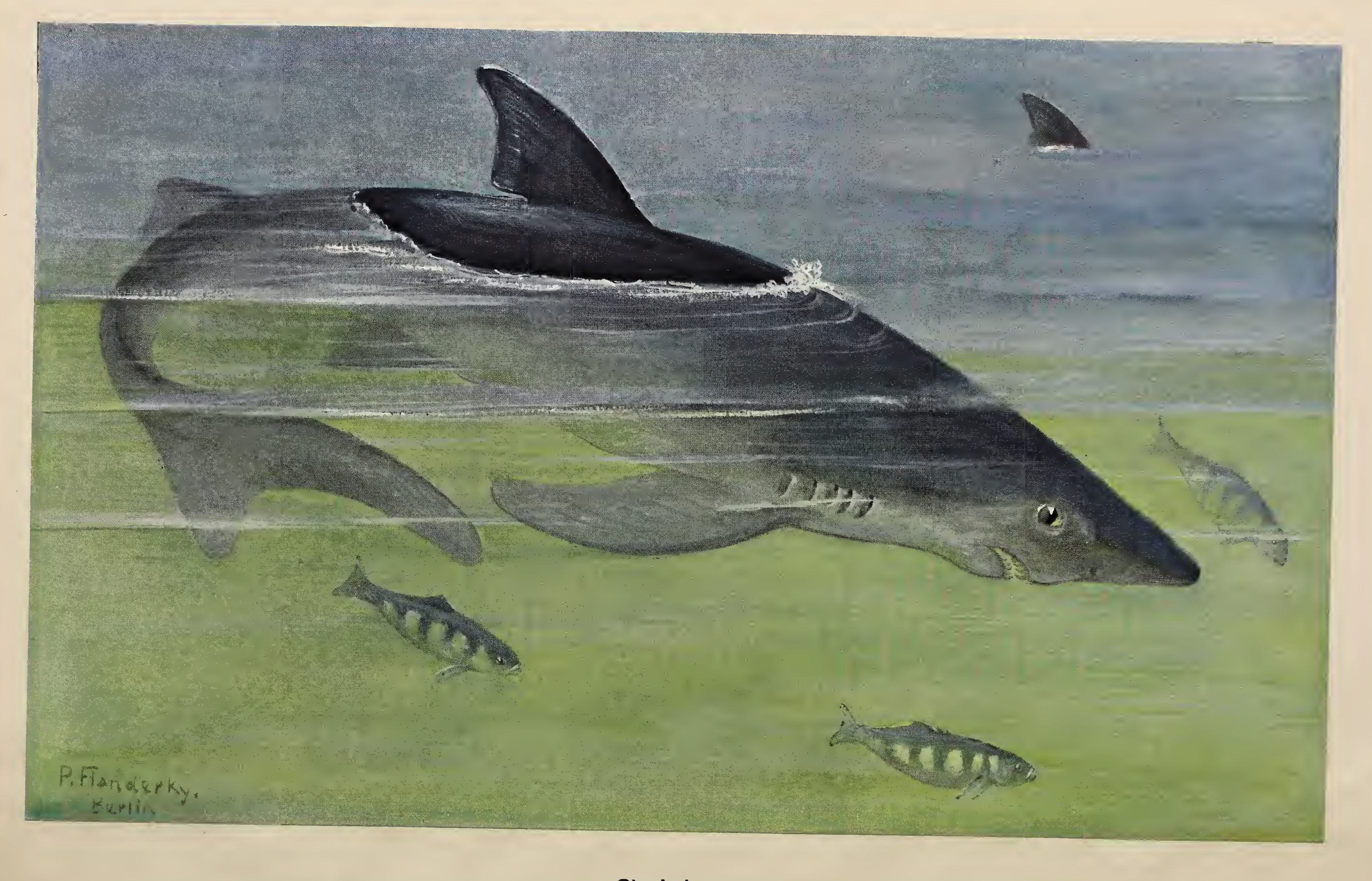
Auch dann, wenn Menschen zufällig in das Wasser und zwischen Haifische geraten, verfallen sie keineswegs sofort den gefräßigen Tieren. „Wo sich ein toter oder verwundeter Wal befindet", so berichtet Pechuel-Loesche, „da versammeln sich in den wärmeren Gewässern oft viele Haifische mit unbegreiflicher Schnelligkeit. Nun ist es in dem wechselvollen Leben der Walfänger gar nicht so selten, daß Boote zertrümmert und die Mannschaften in das Wasser geschleudert werden, eine für die anwesenden Haie gewiß verführerische Gelegenheit; und dennoch ist mir kein Fall bekannt, daß ein Mensch gebissen worden wäre. Im Südatlantischen Meere wurde einst unser Boot von einem Pottwal gänzlich zerschlagen, und wir sechs Insassen waren genötigt, uns mittels Rudern und Planken vielleicht 2 Stunden lang schwimmend zu erhalten, und zwar mitten zwischen den unheimlichen Haifischen. Rastlos wie die See selbst, auf und nieder tauchend, zogen sie ihre Kreise um uns, aber obgleich unter uns einige Farbige waren, die doch als Leckerbissen für sie gelten, wurden wir dennoch nicht belästigt. Ein andermal wurde ein langseits genommener Wal abgespeckt, während eine Menge Haie uns wacker dabei halfen; wie üblich stieg ein Mann, wieder ein Farbiger, auf den Riesenleichnam hinab, um die Kinnlade abzulösen, glitt aber, obwohl er durch eine Leine gesichert

war, von der schlüpfrigen Masse ab und plumpste in das Wasser. Sofort schossen, wahrscheinlich ein Stück Speck oder Fleisch vermutend, mehrere der gefräßigen Tiere auf ihn zu, wandten sich aber, ihren Irrtum erkennend, wenige Fuß vor dem zappelnden Menschen wieder hinweg. Ferner sah ich auf der Insel Mocha, an der Küste von Chile, Rotten wilder Knaben der einkommenden Flut zwischen dem Gefelse brusttief entgegenwaten und den herandrängenden Haien zu Leibe gehen. Meistens erlegten sie mit ihren unvollkommenen Lanzen und Harpunen nur kleinere Stücke; doch sah ich sie auch einen 2,3 m langen Menschenhai ans Land bringen, der natürlich viel größer war als irgendeiner seiner Peiniger. Diese versicherten mir, daß solche Jagd ihr Lieblingsvergnügen sei, und daß sie oft noch viel größere Haifische erbeuteten."

Während nun die Haie in sehr vielen Gebieten, wo die Menschen stetig mit ihnen zusammentreffen, nicht für gefährlich gehalten werden, fürchtet man sie, und gewiß nicht ohne Grund, in manchen Gegenden, wie z. B. auf der Reede von Lagos und an anderen Stellen der westafrikanischen Küste, ebenso am Gestade von Natal und an einigen Küstenteilen Australiens ganz außerordentlich. Der treffliche Leiter des Senckenbergischen Museums in Frankfurt, Römer, hat vor einigen Jahren eine Umfrage über Unglücksfälle durch Haie eingeleitet, deren Ergebnisse uns zur Veröffentlichung an dieser Stelle überlassen sind. Aus Sydney in Australien liegen allein Akten über drei Todesfälle in der Zeit von 1900 bis 1906 vor; wir geben die Erzählung des Bruders eines der Opfer wörtlich wieder: „Letzten Sonntag fuhren der Verstorbene, Edward Butcher, ich und einige andere nach Como zu einem Picknick. Wir nahmen zwei Boote und ruderten stromaufwärts nach einem Platze, der als ‚The Moons' bezeichnet wird, 6—7 km von Como, und landeten dort. Ich nahm ein Bad, gab dann meinem Bruder den Badeanzug, und er ging ins Wasser. 5 oder 6 Minuten schwamm er allein herum. Dann saß er auf einem Stück Holz mitten im Wasser, und wir riefen ihn, er solle zum Essen kommen. Er sprang ins Wasser, und ich ging fort; einige Sekunden darauf hörte ich ihn um Hilfe rufen. Ich sah seinen Kopf auftauchen und eine Menge Blut im Wasser, er wehrte sich gegen einen großen Hai. Ich rannte ans Ufer, sprang in ein Boot und stieß ab, erreichte ihn aber nicht, und er schleppte sich allein ans Ufer. Sein rechter Arm war dicht am Ellbogen abgebissen; als ich ihn aufhob, löste sich ein großes Stück Fleisch aus der rechten Seite. Er starb, sowie er den Strand erreicht hatte."

Die Dreistigkeit der Tiere bezeugt ein anderer Bericht, der einer Zeitung aus Freemantle vom Mai 1906 entnommen ist: „Vier Leute, die in einem leichten Boot etwa 2 km südlich der Einfahrt in den Hafen fischten, wurden von einem riesigen Haifisch angegriffen. Die Leinen wurden eingeholt, und ein Mann hatte die Hand an den Rudertaljen, als plötzlich ein Hai von etwa 4 m Länge nach der Hand sprang, sie um wenige Zentimeter verfehlte und so weit ins Boot hineinkam, daß seine Schnauzenspitze gegen 25 cm über den Bordrand ragte. Das Boot wurde bis dicht an die Wasserlinie niedergedrückt und die Insassen umgeworfen. Der Hai wurde mit einem Ruder verjagt, aber er schwamm unter das Boot, stieß wieder dagegen und versuchte, die Seitenwand zu zerreißen. Wieder vertrieben, kam er zum dritten Male zurück und entfernte sich erst, als ihn ein Ruderpflock an die Nase traf. Am Bootsrande sieht man die Eindrücke der Zähne, und das Holz ist fast durchbohrt."

Aus Port Natal in der Kapkolonie liegt der Brief eines deutschen Schiffsjungen vor, der der Mutter seines Kameraden vom Tode ihres Sohnes Kunde gibt: „Erich und ich wir gingen des Morgens um 6 Uhr vom Schiff, um uns die Umgegend von Port Natal zu besehen; es war am 31. Dezember. Schließlich kamen wir dann so gegen Mittag am Strande



Blauhai.

des Meeres an, und da sich hier viele badeten, sagte Erich: ‚Komm, laß uns auch baden!‘ So zogen wir uns denn aus und gingen ins Wasser. Wir gingen ungefähr 10 m vom Strande weg, wo es wohl 10 Fuß tief war, denn weiter kann man hier nicht gehen, weil es hier schon so großer Seegang ist. Erich und ich wir standen nebeneinander und erwarteten eine große Welle, welche auch gleich herankam. Als wir sie bekommen hatten, schrie Erich auf einmal laut auf und als ich nach ihm hinsah, sah ich, daß ein Haifisch ihn in die Brust biß. Ich ergriff schnell Erichs Hand und zog ihn ans Land. In derselben Zeit, wo ich ihn ans Land zog, hat der Hai ihm noch einen halben Arm und ein halbes Bein abgebissen. So hab' ich denn Erich schließlich ans Land gebracht, hier hat er noch zwei Minuten gelebt..." Auch Keller sagt in seinem Werke „Das Leben des Meeres" folgendes: „Ich war einst sehr skeptisch und achtete wenig auf Warnungen, bis ich beim Baden an der Küste von Tamatave Zeuge einer scheußlichen Szene werden mußte, indem ein Reisegefährte in meiner nächsten Nähe durch einen Biß sofort getötet wurde. Ich habe das arme Opfer, einen hoffnungsvollen jungen Mann, zu Grabe geleitet, und seitdem wirklich an die Gefahr geglaubt."

Immerhin kommen, zumal sich so zahlreiche Gelegenheiten darbieten, Unglücksfälle verhältnismäßig selten vor. Darum darf auch ruhig gesagt werden, daß die Neigung der Menschen, zu übertreiben, durch Wiederholung von Schreckensgeschichten eine gewisse Wirkung zu erzielen, die Haifische viel schlimmer hat erscheinen lassen, als sie wirklich sind.

Über die Fortpflanzung weiß man noch immer nichts Bestimmtes. Hinsichtlich der Begattung stimmen die Berichte ziemlich überein. Eine Paarung soll nämlich wirklich geschehen, die Haifische sollen sich dem Ufer nähern, mehrere Männchen um die Weibchen streiten und beide Geschlechter während der Begattung selbst nahe der Oberfläche des Wassers dahinschwimmen. Die 30—50 Eier entwickeln sich im Leibe der Mutter; die Jungen werden als reife, ernährungsfähige Wesen geboren, sollen jedoch noch eine geraume Zeit von der Mutter geführt und geschützt werden.

Der Fang der Haie bildet eine der aufregendsten Episoden des Lebens auf hoher See, und die Seeleute geben sich der Vertilgung ihres bestgehaßten Feindes mit wahrer Leidenschaft hin, soweit nicht der moderne Betrieb mit seinen großen Dampfern die Gelegenheit dazu genommen hat. „Als wir langsam unser Vertikalnetz am 27. August in die Tiefe gleiten ließen", schreibt Chun, „brachte ein Zuruf des Kapitäns, daß ein großer Hai das Schiff umkreise, alles in Aufregung. Man stürmt auf das Poop, wo rasch durch den Navigationsoffizier ein Stück Speck an dem Haihaken befestigt und herabgelassen wird. Bald gewahren wir den Carcharias mit graubräunlichem Rücken, großen Brust- und Rückenflossen und breitem Kopfe, der langsam um das Drahtseil des Vertikalnetzes schwimmt. Er mußte die Kost gewittert haben, doch dauert es längere Zeit, bis er in die Nähe des Hakens gelangt. Einen ungemein fesselnden Anblick gewährte es, als die die Haie stets begleitenden Piloten (Naucrates ductor) mit ihrer Zebrastreifung gleichfalls sichtbar wurden und unermüdlich alle Wendungen des riesenhaften Genossen in elegantem Bogen mitmachten, indem sie bald über dem Vorderkörper schwammen, bald unter den Brustflossen sich deckten. Mit gespannter Aufmerksamkeit verfolgen wir alle Bewegungen, bis schließlich der Haken dadurch gefaßt wird, daß der Hai sich auf die Seite legt und mit dem unterständigen Maule den fetten Bissen zu verschlingen sucht. Dies gibt das Signal zum Aufziehen. Jeder greift an, aber es ist umsonst: der Speck ist abgerissen und der Haken hat nicht gefaßt. Während ein weiteres Stück an letzterem befestigt und angebunden wird, verkündet ein Zuruf, daß ein zweiter Hai in der Nähe ist, dem sich rasch ein dritter und schließlich noch ein vierter, ein jeder mit seinen kleinen Begleitern,

hinzugesellt. Ruhig und langsam in eleganten Bogen umkreisen die mächtigen Tiere das Vorderteil des Schiffes, während ein zweiter Köder am Haken ihnen zugeworfen wird. Es dauert dann auch nicht lange, bis der erste Haken gefaßt wird und im Rachen festhaftet. Die wilde Aufregung, welche sich nun der Schiffsmannschaft bemächtigt, spottet aller Beschreibung. Der Ruf, daß ein Hai an der Harpune hängt, dringt in den Maschinenraum, in die Küche und in die Kojen. Von allen Seiten stürmt die Mannschaft herbei und zieht an dem Tau, während der Hai, seinem Element entrissen, an dem Haken sich wild bäumt und mit der Schwanzflosse die Bordwandung peitscht, so daß weithin die Schläge dröhnen. Bald erscheint sein blutiger, mit dreieckigen, spitzen Zähnen besetzter Rachen an der Reeling; einen Ruck, und die Bestie liegt an Bord, nach allen Seiten sich emporschnellend und rasend mit dem Schwanze um sich schlagend. Da heißt es vorsichtig sein, um nicht dem Maule oder der weit gefährlicheren Schwanzflosse nahezukommen. Der Bootsmann stürmt mit einem schweren Knüppel, der Zimmermann mit einer Axt herbei, während andere ein Tauende um den Schwanz zu werfen versuchen, das denn auch schließlich faßt und eng um einen Block gewunden wird. Nur mit Mühe gelingt es, die Mannschaft davon abzuhalten, daß das Tier durch Hiebe zerfleischt und vernichtet wird. Der Hai ist der geschworene Feind des Seemanns, und nie habe ich wildere Schimpfworte gehört, als sie dem gefesselten Beherrscher der Meere zuteil wurden. Man speit ihn an und bittet sich wenigstens die Gunst aus, das Schwanzende abzuhacken, aus dem das Blut in dicken Strömen hervorschießt." Bei solchen Besuchen der Haie wurde auch versucht, die lästigen Tiere durch Schüsse zu vernichten. „Allmählich lernte man es, sie auch durch wohlgezielte Schüsse zu erlegen, die freilich nur dann einschlugen, wenn der Hai nach einer ausgeworfenen Flasche schnappte und die Schnauze etwas über Wasser zeigte. Saß der Schuß im Hirn, so schnellten sich die gewaltigen Tiere durch einen mächtigen Schlag mit der Schwanzflosse über Wasser, um dann in Schraubenlinien in die Tiefe zu versinken." Die obige größere Schilderung bezieht sich auf Carcharias lamia *Risso*, eine andere der 30—40 Arten dieser Gattung, welche in allen wärmeren Meeren zu Hause ist.

Wesentlich harmloser als die echten Menschenhaie sind die Glatthaie, oft auch Hundshaie genannt (Galeus *Cuv.*). Es handelt sich um viel kleinere Tiere von 1—2 m Länge, deren häufigster Vertreter in unseren Gewässern der Schweinshai, Galeus canis *Bp.*, ist. Er ist an den Küsten aller Meere verbreitet und häufig und lebt vorzugsweise auf dem Grunde. Seine Nahrung besteht in Muscheln, Stachelhäutern und besonders kleineren Fischen, wodurch er sich als gefährlicher Feind der Nutzfische gelegentlich sehr unbeliebt macht. Die Färbung ist oberhalb grau, unten weißlich. Wie die Menschenhaie, bringt auch der Schweinshai lebendige Junge zur Welt, deren Zahl bei einem Weibchen bis zu 30 betragen kann.

In der Lebensweise den Schweinshaien sehr ähnlich sind die Marderhaie (Mustelus *Cuv.*). Sie unterscheiden sich aber durch die Zähne, die ihre scharfen, schneidenden Spitzen verloren haben und zu breiten, pflasterartigen Mahlplatten geworden sind. Dementsprechend vermögen sie sich auch nur von Muscheln und Krustern zu ernähren, sind also gänzlich harmlose Tiere, die träge, ruhig und gesellig auf dem Sandgrunde unserer Küsten leben. Die bei uns häufigste Form ist der Sternhai, Mustelus vulgaris *M. H.* (Abb., S. 97), so genannt wegen der sternartigen weißen Fleckzeichnung auf dem grauen Rücken, und der ihm sehr ähnliche Glatte Marderhai, Mustelus laevis *Risso.* Beide Arten unterscheiden sich unter anderem, nach Joh. Müllers Untersuchungen, dadurch, daß beim glatten Marderhai

die Jungen sich im Fruchthalter an einem Mutterkuchen entwickeln, während er beim Sternhai fehlt. Die Jungen, etwa ein Dutzend, werden, nach Couch, im November zur Welt gebracht.

Obgleich der Sternhai nicht eigentlich gefräßig genannt werden kann, beißt er doch leicht an die Angel und wird namentlich an den italienischen Küsten häufig gefangen, kommt auch in namhafter Menge auf die dortigen Fischmärkte. Sein Fleisch wird ebensowenig geachtet wie das seines Verwandten und höchstens von nicht wählerischen Leuten gegessen.



Hammerfisch, Zygaena malleus *Risso*. 1/16 natürlicher Größe.

Eigentümliche Umformung der Fischgestalt, die uns als Verzerrung erscheint, ist bei den Haien nichts Seltenes; eine ähnliche Absonderlichkeit aber, wie sie den Hammerhaien (Zygaena *Cuv.*) eigen ist, kommt zum zweitenmal in dem gesamten Kreise der Wirbeltiere nicht wieder vor. Diese wunderlichen Fische, die von den ältesten Zeiten her die allgemeinste Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, ähneln den Menschenhaien in der Anzahl und Stellung ihrer Flossen, der Nickhaut und der Rückbildung der Spritzlöcher, unterscheiden sich aber von ihnen und, wie bemerkt, allen übrigen Wirbeltieren durch die seitliche Ausdehnung des

Schädels, insbesondere der Knorpel der Augenkapsel, wodurch der Kopf die Gestalt eines Hammers erhält, auf dessen beiden Endflächen die Augen sitzen, während die Nasenlöcher weit von ihnen entfernt am unteren Ende des Kopfes vor dem hufeisenförmig gestalteten, mit 3—4 Zahnreihen besetzten Maule stehen. Die Gattung erscheint seit der Kreidezeit.

Unter den zahlreichen Arten, die man unterscheidet, geht uns der Hammerhai oder Hammerfisch, Zygaena malleus *Risso*, am nächsten an, weil er nicht bloß in beinahe allen wärmeren Meeren gefunden wird, sondern sich zuweilen auch an die nördlichen Küsten Europas verirrt. Er erreicht eine Länge von 3—4 m und ein Gewicht von 200—300 kg und darüber. Der Leib ist mit einer schwach gekörnelten Haut bedeckt, deren Färbung auf der Oberseite ein gräuliches Braun ist, das auf der Unterseite in getrübtes Weiß übergeht; die großen, durch Lider geschützten Augen sehen goldgelb aus. Die Zähne sind lang, scharf, fast dreieckig und an ihren Rändern gesägt.

Hinsichtlich des Gebarens scheinen sich die Hammerhaie wenig von den übrigen großen Mitgliedern der Unterordnung zu unterscheiden; höchstens darin will man einen Unterschied in der Lebensweise gefunden haben, daß sie schlammigen Grund des Meeres anderen Aufenthaltsorten vorziehen, wie man annimmt, deshalb, weil sie vorzugsweise Rochen und Plattfischen nachstellen. Doch beschränken sie sich keineswegs auf diese und andere Grundfische, sondern erheben sich auch in höhere Wasserschichten, umlungern die Schiffe auf den Reeden und sollen auch dem Menschen gefährlich werden. Auch in der Fortpflanzung kommen sie mit den Menschenhaien überein. Sie gebären eine namhafte Anzahl Junge, die bereits im Mutterleibe die Entwickelung im Eie vollenden. In einem Hammerfische, der an der englischen Küste gefangen worden war, fand man 39 vollständig ausgebildete Junge von 50 cm Länge; Cantor entnahm einem 3,5 m langen Weibchen 37 Keimlinge.

Der Fang geschieht fast ausschließlich mit Grundangeln; denn nur zufällig verirrt sich einer oder der andere in die Grundnetze. Aus der Leber bereitet man Tran; das Fleisch hingegen achtet man nicht.

*

Die folgenden Haiformen sind gekennzeichnet durch das Fehlen der Afterflosse. Die erste Familie, die der **Stachelhaie (Spinacidae)**, hat ihren Namen daher, daß zahlreiche Vertreter am Anfang jeder der beiden Rückenflossen einen kräftigen Stachel besitzen. Als ihren Vertreter können wir den Dornhai, Acanthias vulgaris *Risso*, betrachten. Er ist gestreckt gebaut, der Kopf platt, keilförmig, an der Spitze abgerundet; die Nasenlöcher stehen gleich weit von dem Maule und der Nasenspitze entfernt; die unmittelbar hinter den Augen liegenden Spritzlöcher sind groß. Das halbmondförmig geöffnete, vollständig runde Maul wird bewaffnet von drei Reihen langer, spitziger, am Rande wenig gesägter Zähne. Die Brustflossen sind sehr groß, die Bauchflossen klein. Ein gleichmäßiges Schiefergrau ist die Färbung der Oberseite, ein gelbliches Weiß die der unteren Teile; Junge sind gewöhnlich weiß gefleckt. Die Länge beträgt selten mehr als 1 m, das Gewicht nicht über 10 kg.

Unter den in den europäischen Meeren vorkommenden Haien tritt der Dornhai am zahlreichsten auf. Die britischen Gewässer bewohnt er in erstaunlicher Menge; in der Nähe des Gestades, namentlich während der Hochfluten, bildet er förmliche Heerzüge, folgt den zum Laichen dem Gestade sich nähernden kleinen Fischen und beeinträchtigt deren Fang in empfindlicher Weise. Laut Couch erscheint er zuweilen in wirklich unschätzbarer Anzahl, zum größten Ärger des Fischers, dessen Angeln er abschneidet. „Ich habe von Zwanzigtausenden

gehört, die auf einmal in einem großen Grundnetze gefangen worden sind, und dabei in Erfahrung gebracht, daß die jungen, noch nicht 15 cm langen, in Gesellschaft der größeren, kräftigen Fische folgen, wobei sie unmöglich Beute machen können. Um seine Rückenstacheln in Anwendung zu bringen, schnellt sich der Dornhai wie ein Bogen zusammen und weiß diese Bewegung, sei es nach der einen, sei es nach der anderen Seite, so genau einzurichten, daß er die Hand, die sein Haupt berührt, trifft, ohne sein eignes Fell zu verletzen." Das zwar



1) Dornhai, Acanthias vulgaris *Risso*, 2) Sternhai, Mustelus vulgaris *M. H.* (Text, S. 94). 1/5 natürlicher Größe.

harte und nicht eben wohlschmeckende Fleisch wird in Schottland getrocknet und gegessen, aus der Leber Tran gewonnen, die Haut zum Polieren gebraucht und der Abfall als Dünger benutzt. Aus den Stacheln, die man der durch sie hervorgebrachten schmerzhaften Verwundungen halber für giftig hält, fertigte man früher Zahnstocher. Das Weibchen soll gleichzeitig 6—20 wohlausgebildete Junge zur Welt bringen, deren Fleisch als sehr schmackhaft gilt; noch mehr aber schätzt man hier und da die in der Entwickelung begriffenen Eier.

Einige Gattungen, die den Dornhaien nahestehen, haben auch Vertreter in der Tiefsee, die durch den Besitz von Leuchtorganen ausgezeichnet sind, so der Schwarze Stachelhai,

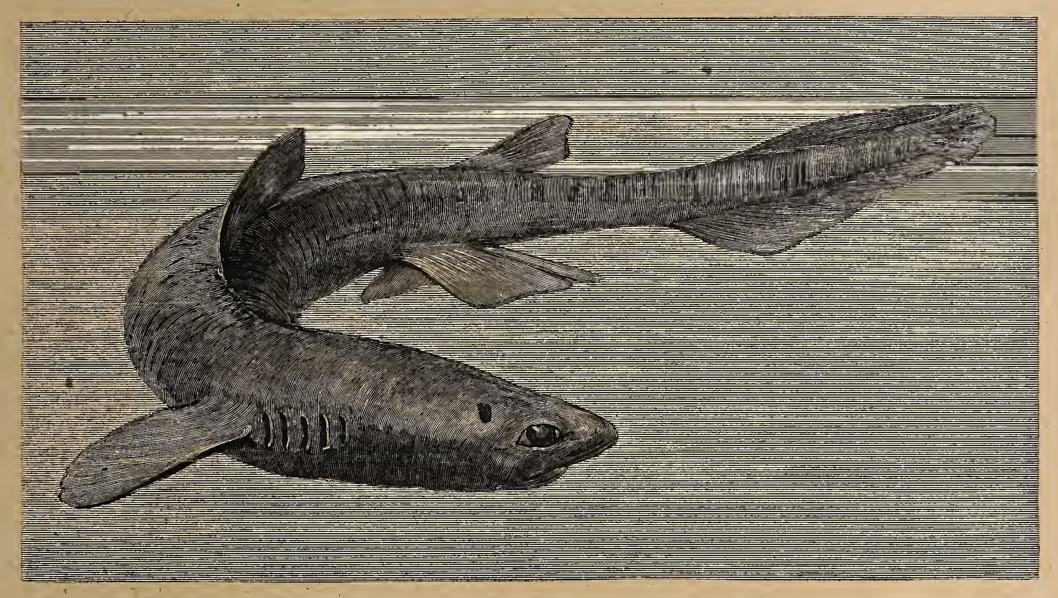
Spinax niger *Bp.*, und der Leuchthai, Isistius brasiliensis *Q. G.* Von dem letzteren berichtet Bennett folgendes: „Als es dunkel geworden war, wurde der Fisch mit einem Netze gefangen. Er glich einer Feuerwalze und gab ein phosphoreszierendes Licht von sich. Der Fisch wurde darauf in ein Aquarium gesetzt und darin bis zu seinem Tode, der 3 Stunden nach dem Fange eintrat, beobachtet. Die ganze Unterfläche des Körpers und des Kopfes schickte ein lebhaftes, grünlich phosphoreszierendes Licht aus. Als der Hai tot war, verschwand die Lichterscheinung vollständig vom Hinterleib und nach und nach von den vorderen Teilen." Ganz ähnlich lauten die Angaben für Spinax niger, der von Beer und Burkhardt in der Zoologischen Station zu Neapel beobachtet worden ist. Letzterer behauptet, das Licht, das von den Leuchtorganen ausging, sei so stark gewesen, daß er es auch bei Tage bemerkt habe.

In die gleiche Familie gehören nun auch eine Anzahl Haie hinein, die als Knotenhaie bezeichnet werden; sie stimmen mit den Dornhaien in allen Punkten überein, nur fehlen ihnen die Rückenstacheln. Es handelt sich hier um bedeutend größere, zum Teil riesige Tiere. Ihr Vertreter ist der Eishai, der Haakjerring der Norweger, Laemargus borealis *M. H.* (Abb., S. 85), ein Fisch von 6—8 m Länge und gleichmäßig aschgrauer Färbung, der das Nördliche Eismeer bewohnt, hier sich in der Regel auf hoher See oder in großen Tiefen aufhält und nur an die Küsten kommt, wenn er eine Beute verfolgt oder seinerseits von Fischern gejagt wird.

Nach den übereinstimmenden Berichten gibt er keinem seiner Familienverwandten an Kühnheit, Mut und Gefräßigkeit etwas nach. Er frißt, laut Fabricius, alles, was ihm vorkommt, Fische der verschiedensten Art, besonders Plattfische, Kabeljaus und Verwandte, junge Rochen, große und kleine Wale; Menschen soll er niemals oder doch nur äußerst selten angreifen. „Dieser Hai", sagt Scoresby, „ist einer der Feinde des riesigen Nordwales. Er quält und beißt ihn, während er lebt, und frißt von seinem Fleische, wenn er tot ist. Mit seinem mächtigen Gebisse reißt er aus dem Leibe des riesenhaften Säugers halbkugelige Stücke von mehr als Menschenkopfgröße, eins nach dem anderen, bis er seinen Magen gefüllt hat. Beim Zerlegen des gefangenen Wales wetteifert er mit dem Menschen: während dieser den Riesen oben zerfleischt, beißt jener ihm ein Stück nach dem anderen aus dem Leibe heraus."

Der Eishaifang wird sowohl in der Nähe der Küsten Norwegens als auch bei Spitzbergen von norwegischen Fischern regelmäßig betrieben. Stolberg berichtet 1913 darüber folgendes: „Der Fang dieses freßwütigen Ungeheuers ist im arktischen Winter so einfach, daß selbst Kinder ihn ausüben könnten. Auf einem etwa hausplatzgroßen Flecke sind in jeweiligen Abständen von einigen Schritten Dutzende von Löchern durchs Eis gearbeitet, die mit Angelschnüren beschickt sind. Um das Zufrieren dieser Fanglöcher zu verhindern, wird hier das Wasser öfters mit gefrornen Schwanzflossen und sonstigen Stummeln der erbeuteten Haie gepeitscht. Die Angelschnüre werden von Sprenkeln gehalten, und gefrorne Haistücke dienen wiederum zur Befestigung des auf dem Eise selbst ausgelegten Teiles der Schnur, die kaum ½ cm stark ist. Man begreift zunächst nicht recht, wie man ein so gewaltiges, 2—4 m langes Tier mit einer so unverhältnismäßig dünnen Schnur fangen kann, die doch leicht durchgebissen werden könnte. Das würde sicher auch der Fall sein, wenn nicht ein sogenanntes Vorfach den Hai daran verhinderte. Der fast fußlange, zentimeterstarke, geschmiedete eiserne Angelhaken hängt nämlich zunächst an einem mit einem Querstabe abschließenden Stück Bandeisen oder einem Stück Kette. Dieses Vorfach kann der größte Fisch nicht durchbeißen, und bei dem Auftrieb des Wassers genügt

dann die dünne, aber feste Schnur, um den Hai an die Oberfläche zu ziehen. Zum ersten Anlocken wird beim Anlegen der Haibank als Köder verdorbenes, stark riechendes Seehundfleisch oder ein mit faulendem Blute gefüllter Magensack ins Hainiveau 50—80 m tief versenkt. Haben die Haie diese Witterung angenommen und beißen, so nimmt man späterhin nur die Kiemen und den Mageninhalt bereits erbeuteter Haie als Köder. Ab und zu werden die Angeln von der gewöhnlich tagsüber auf dem Haiplatz befindlichen Wache geprüft, ob einer angebissen hat. In diesem Falle ziehen zwei Männer das Tier leicht herauf. Matt und wenig widerstandsfähig taucht der ungeschlachte Geselle dann aus dem Loche auf. Während der eine weiterzieht, schlägt dann der andere einen Haken in das Tier, mittels dessen man es gut vollends herannehmen und aufs Eis hinausziehen kann. In kurzen



Scymnus lichia *Cuv.* (Text, S. 100). 1/6 natürlicher Größe.

Zwischenräumen sahen wir so einmal vier Stück nacheinander an der Oberfläche erscheinen. Der herausgezogene Hai bewegt die Schwanzflosse hin und her, vermutlich um damit noch einen Schlag auszuteilen, wozu seine Kräfte aber nicht mehr ausreichen. Der furchtbare Rachen mit den dreieckigen Zähnen bleibt wirkungslos, da hier die Angel sitzt. Ein Mann, manchmal auch nur ein Knabe, stellt sich nun über den Fisch und schneidet ihm zunächst Angel samt Köder aus dem weit nach hinten liegenden Maule heraus. Dann nimmt man das Hirn und zieht zugleich den langen Faden des Rückenmarkes mit heraus. So ist der Hai mausetot. Die Fische haben nur wenig Blut, stets aber eine Menge Wasser im Leibe, dem wohl auch der knurrende Ton zuzuschreiben ist, den man beim Aufschneiden vernimmt. Hirn und Herz der Haie sind auffallend klein, bei einem 2—2½ m großen Tiere nimmt ersteres nur das Volumen eines Gänseeies ein. Das Herz auch eines fast 4 m langen Haies ist nicht größer als eine Kinderfaust; herausgeschnitten und aufs Eis geworfen, pulsiert es langsam noch geraume Zeit fort. Ein eigener Anblick, selbst ein Hund frißt so ein noch zuckendes Herz nicht sofort. Ich beobachtete einen, der wiederholt das Herz beschnupperte, es nahm und wieder niederlegte, bis er sich schließlich doch zum Fressen entschloß. In den Magen der Haie fanden wir unverdaute Haarballen und Schnurrbarthaare von Seehunden,

Speckstücke von Weißwalen, Ulke oder Teufelsfische. Im umgekehrten Verhältnis zu Hirn und Herz sind die Lebern ganz auffallend groß, bald so lang wie der Fisch selbst. Bereits ein kleiner Hai hat etwa für eine Krone Leber, wohl bemerkt, in Grönland, wo die Kaufkraft des Geldes ganz bedeutend größer als bei uns ist. Oft vereinigen sich ein Europäer und ein Grönländer halbpart zum Haifang. Ersterer liefert dann das Gerät und letzterer die Arbeit. Wie fast in jeder ansehnlicheren Siedelung, so gibt es auch in Godhavn eine Transiederei, wohin in der Fangzeit die Lebern zentnerweise tagtäglich auf Schlitten zum Ausschmelzen gegen Bezahlung nach Gewicht eingeliefert werden.

„Das Haifleisch selbst wird vom Menschen verschmäht. Ich probierte es wiederholt, konnte demselben aber auch keinen Geschmack abgewinnen. Es schmeckt süßlich und wässerig und bleibt ein Halbfleisch. Die Hunde haben natürlich eine bessere Meinung darüber. Sie gehören zum Beiwerk einer Haibank. Für die Hunde ist dieser Schindacker mit seinen wie Holzscheite schockweise herumliegenden verstümmelten Kadavern ein Magnet und ein Dorado. Sogar mit dem Schlitten hinter sich gehen sie zur Attacke auf die Reste los. Sie werden aber nach und nach wählerisch und nehmen dann nicht gleich jeden Bissen. Haben sie sich an dieser Festtafel toll und voll gefressen, so geraten sie oft in eine Art von Rauschzustand, den sie erst wieder durch Schlafen verlieren."

Der Eishai hält sich übrigens nicht immer in ganz nördlichen Regionen auf, sondern kommt gar nicht selten bis an die englische Küste herab und erscheint ebenso in Amerika bis zur Höhe von Kap Cod. Seine Fortpflanzung ist dadurch interessant, daß er der einzige Hai zu sein scheint, der Eier, die nicht in eine Hornkapsel eingeschlossen sind, frei auf den weichen Meeresschlamm ablegt. Diese Eier werden erst außerhalb des Körpers besamt. Eine verwandte Gattung, Scymnus *Cuv.*, dagegen, die im Mittelmeer einen häufigen Vertreter, Scymnus lichia *Cuv.* (Abb., S. 99), hat, ist lebendiggebärend.

*

Die letzte Familie der eigentlichen Haie sind die **Sägenträger (Pristiophoridae)**, zu der die gleichnamige Gattung Pristiophorus *M. H.* mit wenigen Arten gehört, die auf die australischen und japanischen Gewässer beschränkt sind. Die Tiere verdanken ihren Namen einem langen, flachen Fortsatz des Rostrums, das seitlich je mit einer Reihe langer, spitzer Hautzähne besetzt ist. Auf der Unterseite dieser Säge stehen ein Paar lange, mit Sinnesorganen ausgestattete Fühlfäden. Die zwei Rückenflossen entbehren der Dornen, eine Afterflosse fehlt. Die Brustflossen sind sehr kräftig und ungewöhnlich breit, unmittelbar vor ihnen öffnen sich an den Seiten die ziemlich breiten Kiemenspalten. Eine hierhergehörige Form, die Gattung Pliotrema, ist ausgezeichnet durch den Besitz von sechs solcher Spalten, während sonst mit Ausnahme der sehr ursprünglichen Notidaniden die Zahl 5 bei den Selachiern nicht überschritten wird. Die großen, halbmondförmigen Spritzlöcher liegen dicht hinter den Augen. Das Maul trägt kleine, abgeplattete Zähne. Trotz ihres gefährlichen Aussehens sind die Sägenträger völlig harmlose Tiere. Sie benutzen ihre Säge wohl kaum als Waffe, sondern gründeln damit wie die Enten im Schlamm nach allerhand kleinem Getier, zu dessen Zerkleinerung ihr Gebiß jedenfalls besser geeignet ist als zum Angriff auf größere Tiere. Daß sie in der Notwehr durch Schlagen mit ihrer Säge gefährliche Wunden verursachen könnten, ist deshalb allerdings nicht ausgeschlossen. Alle Arten dieser Familie sind für Haifische kleine Tiere von 1—2 m Länge.

Zweite Ordnung:

Rochen (Batoidei).

In der zweiten Sippschaft vereinigen wir die Rochen (Batoidei) oder die Knorpelfische mit flachem, infolge der überaus entwickelten, schon am Hinterkopfe beginnenden Brustflossen scheibenartig gestaltetem Leibe, unterständigen, d. h. auf der Unterseite liegenden Kiemenspalten und in der Regel sehr langem, dünnem, rundem, peitschenartigem Schwanze, worauf, wenn sie vorhanden sind, gewöhnlich die beiden Rückenflossen sitzen. Die Afterflosse fehlt stets.

Im Gegensatz zu den leichtbeweglichen, oft rein pelagisch lebenden Haien sind die Rochen scheinbar plumpe und träge Grundfische, die sich in der Nähe der Küsten im flachen Wasser in den Sand einwühlen und auf Beute lauern. Ihre Nahrung besteht vorwiegend aus kleineren Wassertieren, Krebsen, Mollusken und kleineren Fischen, zu deren Zermalmung ihr weites Maul mit den breiten, pflasterartigen Zahnplatten besonders gut geeignet erscheint. Ihre Färbung paßt sich meist vorzüglich dem Untergrunde an, so daß sie, halb im Sande vergraben, nur sehr schwer zu bemerken sind. So plump sie aussehen, so gewandte und elegante Schwimmer sind sie jedoch, wenn sie sich einmal vom Grunde erheben und mit wellenförmigen Schlägen ihrer riesenhaften, breiten Brustflossen durch das Wasser schweben, wie große Vögel. Sie sind deshalb auch keineswegs auf die Küsten beschränkt, sondern man kann sie viele Meilen draußen in der offenen See beobachten, wo sie oft scharenweise dicht am Wasserspiegel einherschwimmen, offenbar um sich zu sonnen.

Für den Menschen haben die Rochen keine allzu große Bedeutung. An manchen Orten werden sie in Massen gefangen, doch ist ihr Fleisch meist ziemlich hart und wenig schmackhaft, so daß es als Nahrungsmittel keine sehr wesentliche Rolle spielt. Die Haut wird gelegentlich, wie die der Haie, zum Polieren verwendet. Einige Arten der Stechrochen können den Fischern durch Schläge mit dem Schwanzstachel gefährliche und gefürchtete Wunden beibringen, die bei manchen tropischen Formen sogar tödlich werden können.

So verschieden ein typischer Hai von einem typischen Rochen ist, so erhellt doch ihre enge Verwandtschaft aus dem Vorkommen von Zwischenformen. Eine solche Zwischenstellung nehmen die **Engelfische (Squatinidae)** ein, die deswegen von den verschiedenen Gelehrten bald zu den Haien, bald zu den Rochen gestellt werden. Mit den Haien haben sie vor allem die langgestreckte Gestalt und den kräftig entwickelten Ruderschwanz mit deutlicher Schwanzflosse gemein, ebenso viele Züge im Bau des Skeletts. Rochenähnlich ist der Bau des Gebisses, der Begattungsanhänge der Männchen und vor allem die mächtige Verbreiterung der Brustflossen, die jedoch nicht mit ihrer ganzen Breite, sondern nur mit einem Stielstück am Rumpfe festsitzen. Auch die Bauchflossen sind zu breiten Platten umgebildet.

Der **Meerengel** oder **Engelhai**, Rhina squatina *L.*, einziger Vertreter der Gattung Rhina *Klein*, erreicht eine Länge von etwa 2 m und ist auf der rauhen Oberseite schokoladenbraun und mit schwärzlichen, verwaschenen Flecken gezeichnet, auf der glatten Unterseite gelblichweiß. Das Verbreitungsgebiet scheint sich auf alle Gewässer innerhalb des gemäßigten Gürtels der nördlichen und südlichen Halbkugel zu erstrecken. Im Mittelländischen Meere ist der Engelhai gemein, ebenso an vielen Teilen der Westküsten Europas, der Ost- und

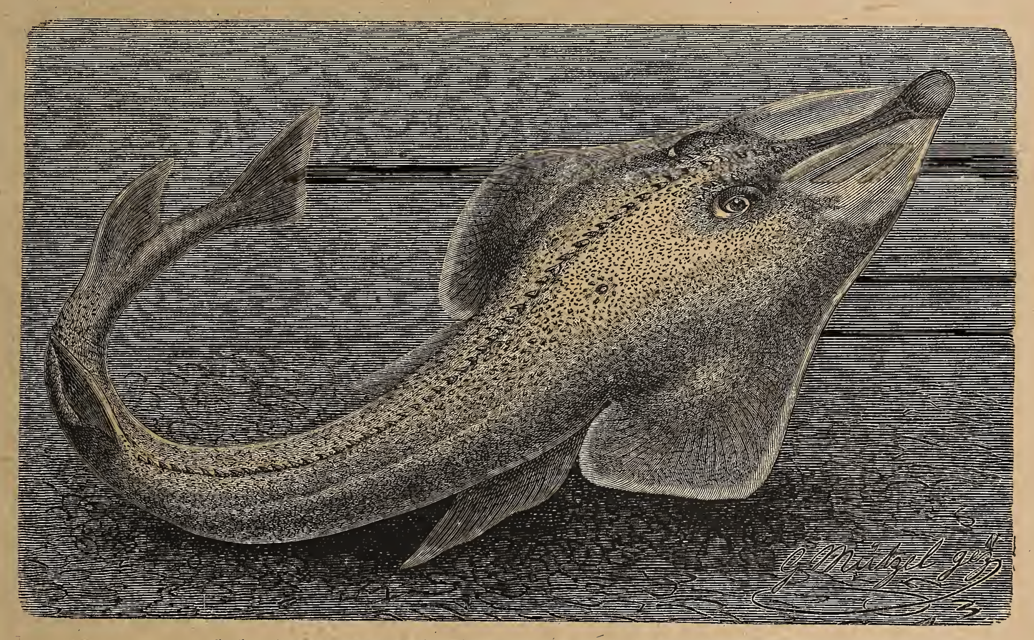


Meerengel, Rhina squatina *L.* 1/12 natürlicher Größe.

Westküsten Nordamerikas, auch findet er sich kaum minder häufig in den japanischen und australischen Gewässern. Aber auch in der Nordsee tritt er hier und da, so längs der ostfriesischen und der südlichen Küsten Großbritanniens, in namhafter Anzahl auf, gehört überhaupt da, wo er vorkommt, zu den gewöhnlichsten Haifischen. Seiner Leibesgestalt entsprechend, hält er sich unmittelbar über dem Grunde oder auf dem Boden selbst auf und jagt hier nach den verschiedensten Rochen und Schollen usw., die seine hauptsächlichste Nahrung ausmachen. Wie diese liegt er gern halb im Sande verborgen, die lebhaften Augen nach oben gerichtet, um beim Erspähen einer Beute plötzlich hervorzuschießen.

Die Zeit der Fortpflanzung wird verschieden angegeben: einige nennen den Herbst, andere das Frühjahr als die Zeit, wo der Meerengel seine 10—20 ausgetragenen Jungen zur Welt bringt. Auch von ihm erzählte man sich früher, daß die Mutter große Zärtlichkeit gegen ihre Jungen beweise und sie bei Gefahr „in sich schlucken, und nach etlicher Zeit wieder herauß werffen" solle; die neueren Beobachter wissen davon nichts mitzuteilen.

Da der Meerengel an Gefräßigkeit anderen Haien nicht nachsteht, wird er ohne Mühe mit der Angel gefangen. Große Stücke sollen sich zuweilen so heftig wehren, daß die Fischer sich gegen sie verteidigen müssen, um nicht verwundet zu werden. Gefangene, die ich beobachtete, waren ungewöhnlich träge, lagen tagelang regungslos auf einer Stelle, fraßen nicht und verendeten infolgedessen innerhalb weniger Tage, mindestens Wochen. Das



Halawi, Rhinobatis halavi *Forsk.* (Text, S. 104). 1/5 natürlicher Größe.

lederartige, zähe, unangenehm schmeckende Fleisch wird nicht geschätzt, die Haut zum Raspeln und Polieren gebraucht oder zu Degengriffen, Messerscheiden usw. verwendet.

*

Bei den echten Rochen sind die Brustflossen in einer langen Linie mit der Rumpfwand verbunden und setzen sich meist bis auf den Kopf fort, der oft ganz von den Flossen eingerahmt, manchmal sogar überragt wird. Dadurch werden die Kiemenspalten aus ihrer seitlichen Lage verdrängt und rücken auf die Bauchseite. Die ursprünglichsten Familien haben noch nicht die typische Rochengestalt, sondern einen kräftigen, breiten, keilförmig zulaufenden Ruderschwanz mit wohlentwickelter Schwanzflosse und seitlichen Leisten. Der Kopf ist in ein langes, von einem Knorpelfortsatz gestütztes Rostrum ausgezogen.

Hierhin gehört in erster Linie die Familie der **Geigenrochen (Rhinobatidae).**

„Im seichten Uferwasser stiller Meeresbuchten der südaustralischen Küste", sagt Haacke, „stieß ich beim Herumwaten häufig auf Vertreter von zwei Gattungen und Arten der Geigenrochen. Schlich ich mich leise an die auf dem Sandgrunde ruhenden oder langsam

herumschwimmenden Fische heran, so gelang es mir oft genug, sie am Schwanze zu ergreifen und so zu erbeuten. Bei einer Gelegenheit konnte ich auf einmal ihrer vier ans Ufer schleppen. Die beiden von mir beobachteten Arten, der Fiedler, Rhinobatis granulatus *Cuv.*, und die Schaufelnase, Trygonorhina fasciata *M. H.*, waren mir deshalb bemerkenswert, weil sie lebendige Junge gebären, die in jedem der beiden Fruchtbehälter ihrer Mutter zu mehreren Stücken gemeinsam von je einer hornigen Eischale, wie sie bei eierlegenden Haien und Rochen üblich ist, umschlossen werden." Als Vertreter der Familie zeigt unsere Abbildung auf S. 103 den Halawi, Rhinobatis halavi *Forsk.*, der vom Mittelländischen Meere bis zur Chinesischen See gefunden wird. Sein Gebiß besteht aus dichtstehenden, breiten Mahlzähnen, die wie die Steine eines Straßenpflasters eng aneinanderstoßen.

*

Bei der nächsten Familie, den **Sägefischen (Pristidae),** finden wir den gleichen Charakterzug wieder, den uns unter den Haien die Sägenträger kennen lehrten, nämlich das zu einem langen Fortsatz ausgezogene Rostrum, an dessen Seiten lange, scharfe Hautzähne in zwei Reihen stehen. Auch die ganze Gestalt der Sägefische ist ziemlich haiartig, wahrscheinlich ist dies aber eine Folge nachträglicher Umbildung in Anpassung an eine andere Lebensweise, und die Sägefische stammen von echten Rochen ab. Mit diesen stimmen sie in der Bildung des Gebisses und dem Ansatz der Brustflosse völlig überein. Ein bekannter Vertreter der Familie ist der Sägefisch, Pristis pectinatus *Lath.* (s. die Tafel bei S. 89). Seine Länge schwankt zwischen 4 und 5 m, wovon die Säge ungefähr den dritten Teil wegnimmt; die Färbung der rauhen Haut ist ein ziemlich gleichmäßiges Braungrau, das auf der Unterseite lichter wird.

Die Sägefische haben eine sehr weite Verbreitung: man hat sie fast in allen Meeren beider Halbkugeln, besonders aber in warmen Gewässern gefunden; eine Art tritt auch zahlreich im Mittelländischen Meere auf. Allen Reisenden, welche heutzutage durch das Rote Meer fahren, werden in Aden von den Arabern die Sägen dieser Tiere zum Kauf angeboten, wobei die spekulativen Leute es sehr geschickt verstehen, die ausgefallenen Zähne durch eingekeilte dreieckige Holzstücke zu ersetzen. Über die Lebensweise wissen wir nur wenig; die vielen Geschichten, die von der Wildheit und Blutgier des Sägefisches erzählt werden, sind mit Vorsicht aufzunehmen. Er soll einer der wütendsten Feinde der Wale sein, sie von unten angreifen, mit seiner gewaltigen Waffe ihnen den Bauch aufreißen und zerschneiden, unter fürchterlichen Schlägen und Toben im Wasser stundenlang kämpfen und die Walstatt erst verlassen, wenn er den Feind erlegt oder im Kampfe seine Waffe verloren hat. Die Stellung des Maules und das Gebiß deuten weit eher als auf derartige Kämpfe darauf hin, daß der Sägefisch nach Art anderer Rochen nahe am Boden lebt und hier auf kleine Fische, Krebse, Weichtiere und dergleichen jagt. Möglich ist es immerhin, daß er wirklich in blinder Wut seine Säge in den Leib größerer Wale oder Fische rennt.

Wie die meisten Ordnungsverwandten bringen auch die Sägefische ausgetragene Junge zur Welt. Bei diesen entwickelt sich, noch ehe sie die Eihülle im Mutterleibe sprengen, die Säge samt den Zähnen, erhält jedoch erst geraume Zeit nach der Geburt Härte und Schärfe. Bis dahin ernährt den jungen Fisch der ihm anhängende große Dottersack.

Eine Art der Gattung, Pristis perrotteti *M. H.*, ist im Gambiaflusse bei Mac Carthy gefangen worden, 200 km flußaufwärts; die Sägefische gehören also zu den Knorpelfischarten, die sich an ein Leben im Brackwasser, sogar im reinen Süßwasser angepaßt haben.

*

Bei den **Rochen** ohne jede weitere Nebenbezeichnung **(Rajidae)** ist die Scheibe des Leibes rhombisch, die Schnauze kielartig verlängert, der Schwanz, der gegen die Spitze hin zwei Rückenflossen und die Spur einer Endflosse trägt, dünn und rundlich, jede Bauchflosse durch tiefe Einschnitte in Lappen geteilt, die Haut mehr oder weniger rauh, mit feinen Stacheln und bei den Männchen, während der Laichzeit namentlich, auf den Brustflossen mit scharfen Dornen bewehrt, das Gebiß aus bald sehr platten, bald spitzigen Zähnen zusammengesetzt.

Die Familie zählt an 40 Arten, verbreitet sich über alle Meere, hauptsächlich die der gemäßigten Breiten, und tritt zahlreicher auf der nördlichen als auf der südlichen Halbkugel auf. Einzelne Arten spielen trotz ihres harten Fleisches in der Fischerei eine nicht unbedeutende Rolle.



1) Dornroche, Raja clavata *L.*, und 2) Glattroche, Raja batis *L.* 1/3 natürlicher Größe.

Der Glattroche, auch Tepel, Tegel und Fleten genannt, Raja batis *L.*, eine der wenigen Arten, die unsere Nordsee beherbergt, erreicht eine Länge von mehr als 1 m und ein Gewicht von etwa 50 kg, hat eine ziemlich spitzige Schnauze; 52—56 Zahnreihen im Oberkiefer, ist merklich breiter als lang, glatt- oder doch nur wenig rauhhäutig, trägt nur vor und hinter dem Auge sowie am Schwanze Dornen, zeichnet sich durch sehr gleichförmige dunkel olivengrüne, in einzelnen Fällen mit zahlreichen weißen Flecken gezeichnete Oberseite und dunkelgraue, schwärzlich überspritzte Unterseite vor anderen Arten aus.

Der viel weiter verbreitete, an allen europäischen Küsten häufige, auch in der Ostsee vorkommende Dorn- oder Nagelroche, Raja clavata *L.* (s. auch die Tafel bei S. 82) wird in den nördlichen Meeren selten über 1,5 m lang und gegen 1 m breit, soll aber im Süden eine Länge von 3—4 m, bei 2—3 m Breite und 200 kg Gewicht erreichen. Der abstehende Schwanz ist etwas länger als der Leib, unten abgeplattet und am Ende mit Flossen ausgestattet, die Bauchflosse in zwei ungleiche Lappen geteilt, der Leib platt, von oben gesehen fast geradwinkelig viereckig, die Haut rauh, mit feinen Stacheln und bei älteren Tieren auf

der Rücken- und Bauchseite mit großen, denen der Rosen ähnlichen Dornen besetzt. Die vorherrschende Färbung der Oberseite ist ein angenehmes Braun; die Zeichnung besteht aus zahllosen lichter gefärbten Flecken, die zuweilen auf den Brustflossen zusammenlaufen; die Unterseite sieht rein weiß aus.

Alle Rochen halten sich ausschließlich auf sandigem oder schlammigem Grunde des Meeres auf, wühlen sich hier größtenteils in den Sand selbst ein, beobachten das Wasser über sich und schießen, wenn sich eine Beute naht, plötzlich hervor, um sie zu ergreifen. Der Bau ihrer Zähne gestattet ihnen nicht, größere Fische anzufallen; sie begnügen sich daher mit kleinen und verschiedenen Krebsen, insbesondere mit jungen Schollen und Garneelen. Mit Beginn des Frühlings, vielleicht noch etwas früher, findet die Fortpflanzung statt; gegen Ende der Frühlingsmonate oder im Sommer werden die Eier, 6, 8 und mehr, abgelegt. Sie ähneln denen der Katzenhaie, unterscheiden sich jedoch durch ihre mehr viereckige Gestalt und die kurzen Anhängsel an den Ecken (vgl. Abb., S. 61). Während der Zeit der Ausbildung entwickelt sich das Junge so weit, daß beim Ausschlüpfen der größte Teil des Eiersackes aufgezehrt ist. Nachdem dies geschehen, nimmt es die Lebensweise der Alten an.

Hier und da verachtet man das Fleisch der Rochen gänzlich; in anderen Gegenden erklärt man es für schmackhaft. In London werden alljährlich viele hunderttausend Rochen verbraucht und von Liebhabern gesucht; im Norden Englands benutzt man das Fleisch bloß zum Fange der Garneelen und anderer Krebse. Übrigens will man auch in London nur während des Herbstes und Winters Rochen essen, weil im Frühlinge oder Sommer, während oder nach der Laichzeit, das Fleisch für ungenießbar gilt.

Zum Fange bedient man sich vorzugsweise der Grundangel, die mit Krebsen, Weichtieren und Fischen geködert wird. Gerade der Dornroche wird in dieser Weise zu vielen Tausenden erbeutet, sein Fleisch eingesalzen und als Wintervorrat aufbewahrt.

Gefangene Rochen zählen zu den anziehendsten Fischen, die man in einem engeren Becken halten kann. Sie gewöhnen sich nicht leicht ein, gehen nicht immer ans Futter und verhungern dann elendiglich, dauern aber, wenn sie Nahrung annehmen, jahrelang im besten Wohlsein aus. Abweichend von anderen Bodenfischen liegen sie mit dem Vorderteile ihres Leibes niemals fest auf, sondern stützen sich so auf ihre Brustflossen, daß in der Mitte ein Hohlraum bleibt. Während der Vor- und Nachmittagsstunden verweilen sie in dieser Lage, den Leib zum Teil, die Brustflossen stets mit Sand oder Kies bedeckt, ohne sich durch das Treiben um sie her im geringsten behelligen zu lassen, gestatten auch anderen, selbst größeren Seetieren anstandslos, sich auf ihrem breiten Rücken umherzutummeln. Mit Eintritt der Dämmerung ermuntern sie sich und sind nunmehr während der ganzen Nacht in Tätigkeit. Einmal rege geworden, schwimmen sie dicht über dem Boden dahin, so daß sie mit den Flossen den Grund berühren, und erwerben sich in dieser Weise ihre Nahrung. Ihre Unterseite ist ebenso empfindlich wie ihre Oberseite unempfänglich und dient ihnen als weit reichender Taster. Streifen sie mit ihr eine Beute, so drehen sie sich augenblicklich nach ihr hin, überdecken das aufgefundene Tier oder den ihnen zugeworfenen Bissen, packen ihn mit dem Maule und schlingen ihn unter lebhaften Kaubewegungen hinab. So suchen sie den Grund des Beckens allseitig ab, durchstreifen also auch im Freien in der geschilderten Weise weite Strecken des Meerbodens. Nachdem sie sich gesättigt haben, erheben sie sich in höhere Wasserschichten und treiben hier Schwimmkünste absonderlicher Art. So ungefüge sie aussehen, so leicht und zierlich durchschwimmen sie das Wasser. Die Fortbewegung geschieht durch wellenförmige

Schläge beider Brustflossen, derart, daß die Welle am Vorderteil beginnt und nach hinten fortläuft. Der lange Schwanz dient hierbei, obgleich er wenig benutzt wird, als Steuer. Erklärlicherweise ist es den Rochen vollkommen gleichgültig, ob sie in wagerechter oder senkrechter Richtung schwimmen; in ersterem Falle schweben sie durch die Wellen wie Raubvögel



Dornroche, Raja clavata *Cuv.*, an der Glaswand des Aquariums (Bauchseite). 1/3 natürlicher Größe.

durch die Luft, in letzterem erscheinen ihre Bewegungen tanzend, um so mehr, als sie sich häufig darin gefallen, bis zur Oberfläche aufzusteigen, sich dort zu erhalten und im Wechselspiele auf und nieder zu tauchen, so daß zeitweilig die Schnauzenspitze über dem Wasser sichtbar wird. Sie saugen sich auch gern an der Glaswand fest, wie dies unser Bild zeigt; die Saugwirkung kommt durch Einziehen der ganzen Bauchhaut zwischen den Trägern der Brustflossen zustande. Unter sich halten sie gute Gemeinschaft. Einer streicht über den anderen hinweg, lagert sich auch wohl zum Teile auf ihn, ohne daß er ihn zur Abwehr reizt.

Zu beiden Seiten des meist gekielten Schwanzes finden wir bei vielen Rochen eine merkwürdige umgebildete Muskelpartie, die als elektrisches Organ wirkt. Die Schläge, welche die Tiere damit auszuteilen vermögen, sind so schwach, daß sie für den Menschen kaum wahrnehmbar erscheinen, doch mögen sie für die Tiere, in deren Nachbarschaft die Rochen leben, immerhin empfindlich und daher als Angriffs- oder Verteidigungsmittel wirksam sein.

*

Die gleiche Fähigkeit, elektrische Schläge auszuteilen, besitzen nun in viel höherem Maße die **Zitterrochen (Torpedinidae).** Doch hat sich ihr elektrisches Organ nicht aus dem der Rochen entwickelt, es liegt nämlich nicht im Schwanze, sondern vorn zu beiden Seiten des Kopfes, zwischen Kiemen und Brustflossen. Es erreicht einen sehr bedeutenden Umfang, wie unsere Abbildung (S. 47) zeigt. Sein feinerer Bau ist sehr eigentümlich. Es besteht aus einer großen Zahl von Kammern, die bienenwabenartig übereinander angeordnet sind und eine weiche, zähe Masse enthalten, die umgewandelte Muskelsubstanz darstellt. An dem einen Ende jeder Zelle liegt die Endplatte einer Nervenfaser, diese einzelnen Fasern vereinigen sich zu mächtigen Stämmen, die in der Hinterhauptsgegend in das Gehirn eintreten. Der ganze Apparat arbeitet wie eine elektrische Batterie; jede einzelne Kammer stellt ein Element dar. Wenn dessen Kraft auch sehr gering ist, so wird durch die Hintereinanderschaltung vieler Tausende derartiger Elemente doch eine recht erhebliche Wirkung erzielt. Sie ist zwar bedeutend schwächer als beim Zitteraal, aber immer noch schmerzhaft genug; erst wenn der Fisch durch wiederholte Schläge sich abgemattet hat, empfindet man beim Herausziehen aus dem Wasser nur noch ein Zittern. Die Schläge sind am heftigsten unter Wasser und um so fühlbarer, je größer die Fläche ist, die berührt wurde. Das Tier gibt sie ganz willkürlich und läßt sich durch Reizung bewegen, viele nacheinander auszuteilen; kleinere Tiere können betäubt oder selbst getötet, aber auch kräftige Männer, laut Günther, vom Schlage großer Stücke gelähmt und niedergeworfen werden, so daß Badende allen Grund haben, vorsichtig zu sein. Das elektrische Organ dient also den Zitterrochen, um Beute zu fangen oder größere Räuber von sich abzuwehren.

Die Zitterrochen, deren etwa 15 Arten sich auf sieben Gattungen verteilen, sind vorwiegend Bewohner der wärmeren Meere der Erde. Sie sind rundliche, nackte, schuppen- und stachellose Fische, bei denen die Bauchflossen unmittelbar hinter den Brustflossen stehen, der kurze, fleischige, an der Wurzel niedergedrückte, rundliche, seitlich gekielte Schwanz zwei, eine oder keine Rückenflosse und am Ende eine dreieckige Schwanzflosse trägt, und die verhältnismäßig spitzige Zähne haben.

Die Merkmale der Familie gelten auch für die Gattung der Zitterrochen im engeren Sinne (Torpedo *Dum.*), wovon man sechs Arten kennt, die im Atlantischen und Indischen Meere verbreitet sind, und insbesondere für deren bekannteste Art, den Marmelzitterrochen, Torpedo marmorata *Risso.* Dieser altbekannte Fisch erreicht bei 1,5 m Länge eine Breite von wenig unter 1 m sowie 25—30 kg Gewicht und ist oberseits braun, bräunlich und weiß gemarmelt, so daß bald die eine, bald die andere dieser Färbungen vorherrscht.

In den Schriften der Alten wird des Zitterrochen oft gedacht; nicht minder hat man sein Bildnis auf Gefäßen angebracht; ja, man darf behaupten, daß die alten Griechen und Römer über die Lebensweise fast ebenso genau unterrichtet waren, wie wir es sind, und auch die elektrischen Organe wohl zu würdigen wußten, obgleich sie nicht imstande waren,

sie richtig zu deuten. „Diese Fische“, sagt Gesner, „wohnen allein in lättichten und kothichten Orten und Pfützen des Meeres, schwimmen langsam und faul mit den hinteren zweyen Floßfedern: Zur Winterszeit verbergen sie sich in den Grund des Meers. — Der Zitterfisch hat in sich weiche Eyer, und leychet dieselbige in seinem Leib, gebiert alsdann lebendige Frucht, weilen die Eyer wegen ihrer weichen Substantz in dem Wasser leicht zerbrochen werden, solche Junge fasset er alle in sich durch das Maul, so Forcht oder Gefahr vorhanden ist ... Wiewohl die Zitter-fisch von Natur im schwimmen langsam und träg sind, so hat ihnen doch die Natur eine solche Kunst und Krafft verliehen, daß sie auch die aller schnellesten fisch zu ihrer Speiß und Nahrung kriegen mögen, denn was sie berühret, alsobald entschläfft, und müd, lahm und todt wird. Auß der Ursach liegen sie auff dem Grund als todt, und unbeweglich:



1) Brasilischer Zitterroche, Narcine brasiliensis *Olf.*, und 2) Gefleckter Zitterroche, Torpedo narce *Nardo* (Text, S. 110). 1/5 natürlicher Größe.

Welche fisch ihnen also nahen und sie berühren, auch sonst in den Wällen, Wassern und andern Orten von ihnen berühret werden, oder sonst umb sie herumb schwimmen, die werden alle entschläffet, müd, unbeweglich und gar todt. — Und solche Krafft erzeigen sie nicht allein gegen die fische und Thier so in Wassern wohnen, sondern auch gegen die Menschen, welchen sie zu zeiten in die Garn kommen, dann die Krafft sol auch durch die Seil und Garn an ihren Leib kommen, dermassen daß sie die Angelruthen und Garn wider ihren Willen müssen fallen lassen, solches ist den Fischern wohl bewust, und werden also von keinem angetastet, dann so sie mit der Hand berührt werden, sonderlich so sie verletzet oder getrucket werden, so entschläfft das Glied, bekompt von grosser Kälte, so von solchem fisch gehet, ein Unempfindlichkeit, und Einschlaffen. — Auch das Wasser so umb sie berühret wird, sol gleicher weiß durch solches Gifft, so von ihrem gantzen Leib fleusset, solches Glied verletzen und einschläffen. — Deßgleichen so sie mit einem langen Stecken, Ruthen oder Spieß von weitem berühret werden, so sol auch solch Gifft dem Holtz nach, und durch das Holtz an die Hand deß Menschen kommen. Diese Krafft und Gifft aber haben sie allein wann sie lebendig sind, dann so sie todt

sind, werden sie ohne Gefahr von männiglichen berühret und gessen. — Als zu zeiten in Abfliessung des Meers einer dieser fische am Ufer blieben, und sich mit springen gern hätte wieder in das Wasser geworffen, von einem jungen Geselln unbehutsam mit füssen getretten ward, ihn an den Sprüngen zu hindern: hat er angefangen an dem Fußtritt zu stund gantz erzittern, dann er ursachet nit allein, so er angetastet wird, ein Entschlaffen der Glieder, sondern auch ein mächtig Zittern."

Sehr erklärlich ist, daß man in der alten, wundersüchtigen Zeit bald darauf kam, so gewaltig und unerklärlich wirkende Tiere in der sogenannten Arzneikunde zu verwerten. Dem Genusse des schlechten Fleisches wurden die großartigsten Wirkungen zugeschrieben, von den damaligen Ärzten überhaupt über die Heilkräfte dieser Fische Dinge erzählt, die nur in den Berichten der Quacksalber unserer Tage gleichwertige Seitenstücke gefunden haben. Unsere Abbildung auf S. 109 stellt eine andere, gleichfalls im Mittelmeer häufige Art dar, den Gefleckten Zitterrochen, Torpedo narce *Nardo*, mit blauen Augenflecken auf dem braunen Rücken.

Alle bekannten Zitterrochen gebären lebendige Junge, und zwar 8—14 auf einmal. Die Geschlechter paaren sich, wie dies bereits die Alten wußten, indem sie sich mit dem Bauchteile gegeneinander kehren, und die Eier entwickeln sich sodann ziemlich gleichzeitig in den Eiergängen, die zu beiden Seiten des Unterleibes etwas gekrümmt verlaufen, sich über der Mitte des Magens vereinigen, durch den Unterleib herablaufen und gegen das Ende hin mit doppelten Klappen verschlossen werden. Die Alten berichteten, daß die Jungen von der Mutter bei Gefahr in das Maul genommen würden; von den neueren Beobachtern ist dies nicht bemerkt worden. Für den menschlichen Haushalt gewähren die Zitterrochen keinen erheblichen Nutzen; es wird deshalb auch kein regelmäßiger Fang auf sie betrieben.

Während unser Zitterroche hauptsächlich im Mittel- und Roten Meer zu Hause ist, sind die Arten der Gattung Narcine *Henle*, von denen wir auf S. 109 den Brasilischen Zitterrochen, N. brasiliensis *Olf.*, abbilden, vorwiegend im Indischen Ozean, aber auch an den Küsten Amerikas gefunden worden.

*

Die **Stachelrochen (Trygonidae)** bilden eine hauptsächlich durch tropische Meere verbreitete, aber verschiedentlich auch in Landgewässern vorkommende, gegen 50 Arten zählende Familie. Alle hierhergehörigen Fische haben im allgemeinen die Gestalt der Rochen, aber einen sehr langen, peitschenförmigen Schwanz ohne seitliche Kiele und fast immer auch ohne Rückenflossen. Dafür trägt er einen oder mehrere lange, seitlich mit Zähnen besetzte Stacheln. Die Brustflossen umgreifen den Kopf vollständig und sind vor der Schnauze verwachsen, das Maul trägt zahlreiche, länglich-eirunde oder schneidende Zähne.

„Unter die Flach-fische", sagt Gesner, „wird auch der Gifft-roch oder Angel-fisch gezehlet, das aller gifftigste Thier auß allen Meer-fischen. Er hat eine glatte Haut, ohne Schüppen, mitten am Schwantz, so sich vergleichet dem Schwantz der Ratten, hat er ein scharpffen Angel oder Pfeil, eines fingers oder halben Schuchs lang, zu dessen End zwey andere kleine herauß wachsen. Der Pfeil hat der Länge nach Widerhäcklein, welche verursachen, daß sie nit ohne grosse Arbeit so sie eingehegkt worden, herauß gezogen mögen werden. Dann so er einen Fisch gestochen, so behält er ihn, zeucht ihn nach sich gleich als ob er mit einem Angel behafftet wäre. Mit solchem Pfeil und Angel sticht und vergifftet er alles so ihn verletzt, mit einem schädlichen Gifft. Der Gifft-Roch beschirmet sich allezeit, und kämpfet mit seinem Pfeil: verwundet auch zu zeiten die Fischer, oder andere so sie unbehutsam oder frevebtlich angreiffen: ist sonderlich listig in dem Fang: dann er verschliefft sich in

den Koth, frist keinen fisch, er habe ihn dann zuvor lebendig zu todt gestochen, als Oppianus schreibet. So schädlich und gifftig ist der Stich des Pfeils solcher Thiere, daß ein Mensch so also beschädiget, von dem Gifft und Schmertzen den Todt erleiden muß, wo ihm nicht mit Artzney zu stund geholffen wird. Deßgleichen so ein frischer grüner Baum mit diesem Pfeil am stamme verwundet wird, so sol er zu Stund verdorren."

Noch heutigestags sprechen manche Fischer fast wörtlich diese Anschauungen der Alten aus, indem sie mit aller Bestimmtheit behaupten, daß die Stachelrochen mit ihrer gefährlichen Waffe Gift in die von ihnen verursachten Wunden flößen. Wie schmerzhaft und gefährlich diese Wunden wirklich sind, mag aus nachstehendem Reiseberichte Schomburgks hervorgehen. „Unter den zahlreichen Fischen, die dem Takutu eigen sind, nehmen die Stachelrochen durch ihre Menge eine der ersten Stellen ein. Sie wühlen ihren platten Körper so in den Sand oder Schlamm ein, daß nur die Augen frei bleiben, und entziehen sich dadurch selbst im klarsten Wasser den Blicken der Herumwatenden. Hat nun jemand das Unglück, auf einen dieser Hinterlistigen zu treten, so schnellt der beunruhigte Fisch seinen Schwanz mit einer solchen Kraft gegen den Störenfried, daß der Stachel die abscheulichsten Wunden beibringt, die oft nicht allein die gefährlichsten Krämpfe, sondern selbst den Tod zur Folge haben. Da unsere Indianer diesen gefährlichen Feind kannten, untersuchten sie immer, sobald die Korials über die Bänke geschoben oder gezogen wurden, den Weg mit einem Ruder oder Stocke. Ungeachtet dieser Vorsicht wurde einer unserer Ruderer doch zweimal von einem der Fische auf dem Spanne verwundet. Sowie der Beklagenswerte die Wunden erhielt, wankte er der Sandbank zu, stürzte zusammen und wälzte sich, die Lippen zusammenbeißend, vor wütendem Schmerze umher, obschon seinem Auge keine Träne entrollte und seinem Munde kein Schmerzensschrei entfloh. Noch waren wir damit beschäftigt, dem armen Schelme seine Schmerzen soviel wie möglich zu lindern, als unsere Aufmerksamkeit durch einen lauten Aufschrei vom Leidenden abgezogen und auf einen anderen Indianer gerichtet wurde, der ebenfalls gestochen worden war. Der Knabe besaß noch nicht die Charakterfestigkeit, um wie jener den Ausdruck seines Schmerzes zu unterdrücken: unter durchdringendem Geschreie warf er sich auf den Boden, wühlte sein Gesicht und seinen Kopf in den Sand ein, ja biß sogar in diesen hinein. Niemals habe ich einen Fallsüchtigen in solchem Grade von Krämpfen befallen gesehen. Obgleich beide Indianer nur auf dem Spanne und an der Sohle des Fußes verwundet waren, fühlten doch beide die heftigsten Schmerzen in den Weichen, der Gegend des Herzens und unter den Armen. Traten die Krämpfe schon bei dem alten Indianer ziemlich hart auf, so nahmen sie bei dem Knaben einen so bösen Charakter an, daß wir alles fürchten zu müssen glaubten. Nachdem wir die Wunden hatten aussaugen lassen, überbanden wir sie, wuschen sie dann aus und legten nun fortwährend heiße Breiumschläge von Kassawabrot auf. Die Krankheitszeichen hatten sehr viel Ähnlichkeit mit denen, die den Schlangenbiß begleiten. Ein kräftiger und rüstiger Arbeiter, der kurz vor unserer Abreise aus Demerara von einem Stachelrochen verwundet worden war, starb unter den fürchterlichsten Krämpfen." Ob die Wirkung der Verletzung rein mechanisch durch die Zerreißungen infolge der Widerhaken des Stachels zu erklären ist, oder ob es sich um eine chemische Wirkuug durch giftigen Schleim handelt, ist noch nicht sicher festgestellt. Übrigens wird der Stachel von Zeit zu Zeit erneuert, d. h. abgeworfen, und durch den nächststehenden und nachwachsenden ersetzt.

Über Stachelrochen berichtet Wyatt Gill aus der Südsee folgendermaßen: „Der gefürchtete Fisch, wovon es mehrere Arten gibt, ist in der Südsee sehr gewöhnlich. Seine

Länge beträgt selten mehr als gegen 4 m. Er liebt es, sich in eine Art Sandhügel einzugraben, aus dem nur die Augen und der vordere Teil des Kopfes sowie in einiger Entfernung davon der peitschenähnliche Schwanz wie ein Stock hervorragen. Ab und zu kommt nichtsahnend ein Fisch vorbei und wird dann sofort von dem Stachelrochen überfallen und verschlungen. Solange der Hunger noch nicht gestillt ist, versteckt er sich immer wieder mit ähnlichem Erfolge. Eingeborene haben mitunter das Unglück, auf einen so verborgenen Fisch zu treten. In demselben Augenblicke hält der Roche den Unachtsamen fest und treibt ihm den am Schwanze sitzenden gezahnten Stachel ins Fleisch. Die Spitze dieser schrecklichen Waffe bricht fast immer ab; bleibt sie in dem Körper stecken, so ist keine Hoffnung auf Erhaltung des Lebens vorhanden. Sitzt die Spitze im Fuß oder Bein, so pflegt man auf der entgegengesetzten Stelle einzuschneiden, da man nur in der Richtung des Stoßes die gezahnte Spitze herausziehen kann. Am Schwanze jedes Stückes sind zwei solcher langer knochenharter Stacheln vorhanden, wovon der zweite unter dem ersteren liegt. Es kommt häufig vor, daß der Ersatzstachel schon eine beträchtliche Länge erreicht hat, bevor der erste abgestoßen worden ist. Auf Penrhyns und anderen niedrigen Koralleninseln stellte man bis vor kurzem Spieße aus Holzschäften her, woran lose die scharfen, widerhakenbewaffneten Stacheln des Rochen befestigt waren, so daß beim Herausziehen des Spießes der Stachel in den edlen Teilen des Körpers zurückblieb und den Tod verursachte.

„Zu gewissen Zeiten haben die Stachelrochen die sonderbare Gewohnheit, scharenweise zusammen zu schwimmen oder vielmehr sich einer über den anderen zu drängen. Diese Erscheinung nennen die Eingeborenen ‚Oponga fai‘. Der wagelustige Fischer überläßt dann seinen Kameraden die Sorge um das Boot, taucht hinter einer solchen Herde hinab in die See und bindet vorsichtig mit einem starken Strick ein oder zwei Rochen von der untersten Lage an dem Schwanze fest. Die Gefangenen werden dann ganz allmählich an das Boot herangezogen, um die übrigen nicht zu verscheuchen. Auf diese Weise fängt man hintereinander oft 12—15 Rochen, ehe die anderen Unrat wittern. Ein kaltblütiger Fischer warf eines Tages eine derbe Ladung Dynamit in eine solche Herde hinein und tötete auf einmal 80 Rochen. Die vertrauenswürdigsten Eingeborenen versichern, daß dieser Fisch die Fähigkeit habe, den einen seiner Stacheln fortzuschleudern, wenn er angegriffen werde. So hat man mir mitgeteilt, daß auf Manihiki ein großer Stachelroche, der sich an der Oberfläche des Wassers sonnte, sehr in Wut versetzt worden wäre, weil von einer überhängenden großen Kokospalme Blätter und Nüsse auf seinen Rücken herabfielen. In seiner Erregung entsandte er einen Stachel nach dem vermuteten Feinde und traf damit eine Kokosnuß. Den Stachel eines anderen Rochen entdeckte man an der einen Ecke der Lehrerwohnung in Tauno; er ward herausgezogen und an einen Händler verkauft. Auch wurde mir versichert, daß ein Stachel in einem Pandanusstamme nahe am Rande des Wassers gefunden worden sei. Ein Eingeborener wurde in ähnlicher Weise durch das Dickbein geschossen; da sich der Stachel aber auf der anderen Seite wieder herausziehen ließ, so heilte die Wunde unter sorgfältiger Behandlung bald. Daher rührt auch der Warnruf, den die Fischer immer auf den Lippen haben: ‚Nehmt euch vor dem Spieße in acht!‘

„In Samoa gehörte es früher zu Malietoas Vorrechten, sich seiner Feinde vermittelst dieses furchtbaren Stachels zu entledigen. Zu diesem Behufe wurde der Stachel mit einem Messer in drei Teile gespalten. Jeden Splitter nannte man ‚Aitu tangato‘, d. h. ein Menschengott, mit der Bedeutung, daß die Götter des Menschen Geschick in ihrer Hand halten und der Oberhäuptling Malietoa als ihr Stellvertreter handle. Gelangte ein solcher Splitter

in den Rumpf eines Menschen, so hatte er das Bestreben, bei jedem Atemzuge des Verwundeten sich wie eine Nadel immer tiefer einzubohren; war dann ein edler Teil erreicht, so trat sicher der Tod ein. Das dabei beobachtete Verfahren war folgendes: Ein zuverlässiger Vertrauter Malietoas erhielt die Weisung, einen solchen Splitter aufrecht in die Schlafmatte des Opfers oder in das als Unterlage dienende Heu derartig zu stecken, daß der Betreffende, wenn er sich im Schlafe einmal umdrehte, den todbringenden Splitter einstoßen mußte. Ein besonders kühner Häuptling, der auf solche Weise verwundet worden war, ergriff seine Keule, ohne zu seiner Umgebung ein Wort über sein Vorhaben zu äußern, und folgte der Spur seiner Meuchelmörder, die mit großer Selbstbefriedigung wieder ihrem Heimatsorte zuruderten.



Stechroche, Trygon pastinaca *L.* 1/6 natürlicher Größe.

Todeswund eilte der Häuptling längs des Strandes hin, indem er immer das Boot im Auge behielt. An einer gewissen Stelle landeten jene, um sich etwas zu erfrischen, und ließen, weil sie keine Ahnung von irgendeiner Gefahr hatten, ihre Waffen im Boote. Beim unsicheren Lichte des Mondes trat ihnen, als sie eben ans Ufer sprangen, ihr Opfer entgegen und fragte, gemäß der Etikette, höflich, woher sie kämen und was sie vorgehabt hätten. Die Männer, welche die verstellte Stimme des Häuptlings nicht wiedererkannten, erzählten ihm die reine Wahrheit. Da erschlug der Verwundete beide mit seiner Keule und kehrte wieder heim, um die Seinen von dem Geschehenen in Kenntnis zu setzen. Nach Verlauf einiger Tage starb der Häuptling, da es nicht möglich gewesen war, den Splitter herauszuziehen, und die Überanstrengung bei der Verfolgung der Meuchelmörder den Tod noch beschleunigt hatte.

„Der Stachelroche gilt übrigens sonst als gewöhnliches Nahrungsmittel in der Südsee. Das Fleisch ist an seiner roten Farbe leicht kenntlich. In der Hervey-Gruppe nennt man diesen Fisch seiner Gestalt wegen auch ‚Tamanu‘, d. h. den Vogelgleichen. Gewöhnlich wird er von vorn oder von der Seite gespeert. Ein Eingeborener aus meinem Dorfe, ein gewisser Araiti, der sich in seinem Boote einem Stachelrochen von hinten näherte, wurde durch dessen

scharfen Stachel in der Magengegend getroffen und mußte an seiner Wunde sterben. Seine Kinder gehen unter dem Namen ‚die Kinder Araitis vom Stachelrochen'. Kürzlich wurde von meinen Zöglingen ein solches Tier im Netz gefangen, und es fand sich ein Stachel in einem der Korkschwimmer des Netzes."

Im Atlantischen, Indischen und Stillen Meere bis nach Japan und an europäischen Küsten bis zu dem Süden Englands verbreitet lebt der Stechroche, auch Feuer- oder Giftflunder genannt, Trygon pastinaca *L.* (Abb., S. 113), über dessen Untaten die Alten berichteten, ein Fisch von etwa 1 m Länge und 5—6 kg Gewicht, der auf der Oberseite gelblichschwarz, auf der unteren schmutzig weiß gefärbt ist.

Er liegt, laut Couch, auf sandigem Grunde in der Nähe der Küste, wandert im Sommer auch gern ins seichte Wasser, das während der Ebbe bis auf wenige Tümpel zurücktritt, und geht hier seiner Nahrung, kleinen Fischen, Krebsen und Weichtieren, nach. Die Art und Weise, wie er sich selbst verteidigt, beweist, daß er die Gefährlichkeit seiner Waffe instinktiv kennt. Ergriffen oder erschreckt, pflegt er seinen langen, biegsamen Schwanz um den Gegenstand seiner Angriffe zu schlingen und dabei den Stachel in die Wunde zu drücken oder einfach mit dem Schwanze zu schlagen. Viele Beobachter versichern, daß er mit seinem Stachel ein bestimmtes Ziel sehr geschickt zu treffen vermöge. Alle Fischer wissen dies und sehen sich wohl vor, ihn, solange er noch lebt, zu berühren. Das Fleisch ist fett, hart, tranig und von unangenehmem Geschmack, wird jedoch hier und da gegessen. Aus der Leber gewinnt man Tran, und den Stachel benutzen die Indianer Amerikas gern zu ihren Pfeilspitzen.

Die großen tropischen Arten, über deren Gefährlichkeit wir oben berichtet haben, gehören meist dem Genus Pteroplatea *M. H.* an.

*

Bei den **Adlerrochen (Myliobatidae)**, einer über 20 Arten umfassenden Familie, sind die sehr breiten Brustflossen an den Seiten des Kopfes unterbrochen, weshalb dieser weit vortritt; an ihm sitzt dann vorn das Vorderende der Flosse als lappenförmiger Anhang, die sogenannte Kopfflosse. Der Schwanz trägt ebenfalls einen Stachel und davor eine Rückenflosse. Das Gebiß besteht aus sehr flachen Zähnen oder richtiger Zahnplatten, die sich in Längsreihen ordnen. Das Maul ist sehr weit.

In allen Meeren des heißen und des gemäßigten Gürtels, somit auch in der Nordsee, lebt der Adlerroche oder Meeradler, Myliobatis aquila *L.*, ein Fisch von 1—1,5 m Breite und 8—12 kg Gewicht, der jedoch zuweilen eine riesige Größe und ein Gewicht von 200—300 kg erreichen soll. Die Färbung seines Leibes ist oben dunkelbraun, an den Seiten etwas heller, unten schmutzig weiß; die großen, vorspringenden Augen haben eine graugrüne Regenbogenhaut und einen schwarzen Stern.

Risso sagt, der Adlerroche komme regelmäßig bei Nizza vor und werde öfters erbeutet; Sonnini fand ihn an den ägyptischen Küsten; die britischen Forscher erhielten ihn von Fischern, die ihn unmittelbar an den Küsten Großbritanniens gefangen hatten. Couch bekam auch Eier mit so weit entwickelten Jungen, daß er diese zu bestimmen imstande war. In der Lebensweise scheint sich der Fisch wenig von dem Stechrochen zu unterscheiden, soll jedoch ein rascherer und besserer Schwimmer sein als jener. Die Wunden, die er mit seinem Stachel beizubringen weiß, werden ebenfalls sehr gefürchtet; ja, es ist in Italien verboten, einen

dieser Fische mit seinem Stachel auf den Markt zu bringen. Sein Fleisch wird nur von dem gemeinen Manne gegessen, die Leber hingegen als Leckerbissen geschätzt.

„Das ist der Teufel! Großer Lärm unter den Schiffsleuten! Alle griffen zu den Waffen, und man sah nichts als Spieße, Harpunen und Flinten. Ich selbst lief herbei und sah einen großen Fisch wie einen Rochen, außer daß er zwei Hörner hatte wie ein Ochse. Er war immer von einem weißen Fische begleitet, der von Zeit zu Zeit aufs Plänkeln ausging und sich dann wieder unter ihm versteckte. Zwischen seinen Hörnern trug er einen kleinen



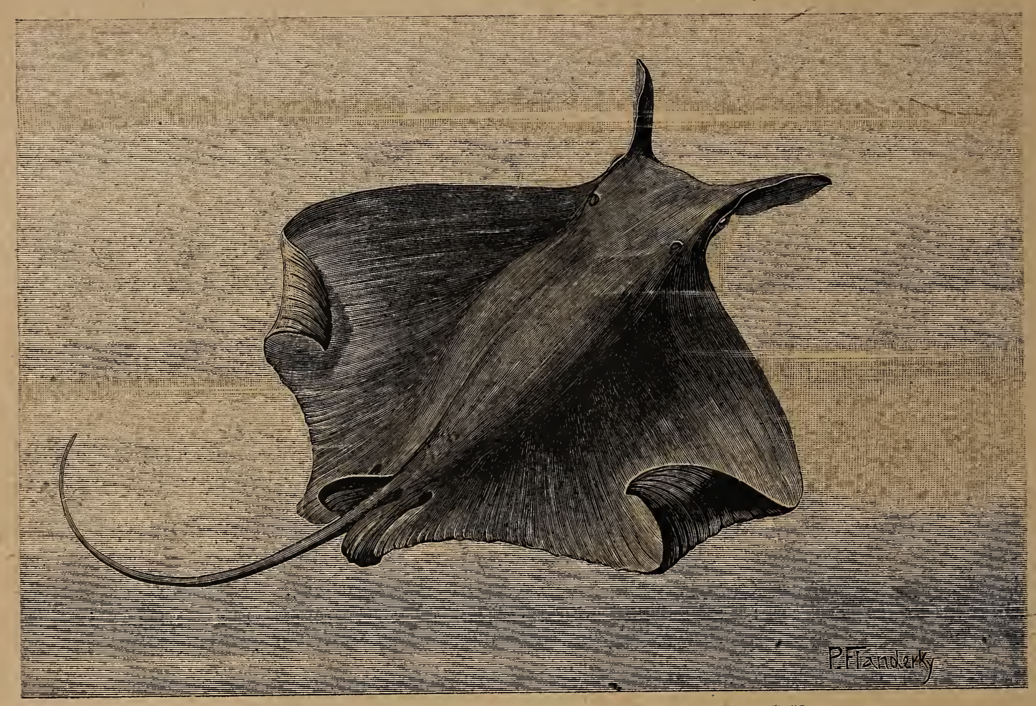
Adlerroche, Myliobatis aquila *L.* 1/12 natürlicher Größe.

grauen Fisch, den man des Teufels Lotsen nannte, weil er ihn leitet und kneipt, wenn er Fische bemerkt; auf diese stürzt dann der Teufel mit der Schnelligkeit eines Pfeiles."

So erzählt ein Schriftsteller, der zu Ende des 17. Jahrhunderts nach Siam reiste und 1685 seine Reisebeschreibungen herausgab. Nach ihm sprechen andere Reisende und Forscher von denselben Teufeln, ausführlich unter anderen auch Levaillant, der unter dem 10. Grade nördl. Breite drei von ihnen beobachtete. Auch diese waren von Lotsenfischen umgeben, und jedem saß auf dem Horne vor dem Kopf ein weißer, armdicker, langer Fisch, der ihn zu leiten schien. Es gelang, den kleinsten Teufel zu fangen, und man fand, daß es ein Roche war von 9 m Breite und, ausschließlich des Schwanzes, 7 m Länge. Das Maul war so weit, daß er leicht einen Menschen verschlucken konnte, der Rücken braun, der Bauch weiß.

Man könnte versucht sein, diese Erzählungen mit Mißtrauen aufzunehmen, wären nicht später wiederholt ähnliche Riesen beobachtet und gefangen worden. Bei Neuyork tötete

man einen Rochen, der eine riesige Größe und ungefähr 5000 kg an Gewicht hatte. Die Kräfte von 2 Gespann Ochsen, 2 Pferden und 22 Menschen reichten kaum hin, um das Ungetüm ans Land zu ziehen. Elliot beschreibt sehr ausführlich eine von ihm veranstaltete Jagd auf diesen Seeteufel, erzählt, daß er im Meerbusen von Mexiko, wenn auch nicht gerade häufig, so doch regelmäßig vorkomme, außerordentlich rasch und zierlich schwimme, sich in merkwürdigen, sprungartigen Bewegungen durch das Wasser wälze, oft eine oder die andere seiner Flossen über dessen Oberfläche erhebe, gelegentlich sich in eine Ankerkette verwickle, das Fahrzeug losreiße und dann, gereizt durch den an ihm festhängenden Anker, mit dämonischer Kraft hin und her schleife. „Zuweilen, wenn auch nicht oft", sagt Elliot, „kann man



Kuhls Flügelroche, Dicerobatis kuhli *M. H.* 1/10 natürlicher Größe.

sich dem riesigen Fische nähern, während er in seichtem Wasser seiner Nahrung, Garneelen und kleinen Fischen, nachgeht; immer aber hat man sich dann vorzusehen, weil seine Bewegungen außerordentlich schnell sind, wie die eines Vogels." Unser Gewährsmann beschreibt sehr ausführlich, wie er Jagd gemacht und nach vieler Mühe endlich einen dieser Fische gespießt, nach langem Kampfe getötet, wirklich ans Land geschleift und gemessen habe: die Breite von einer Flossenspitze bis zur anderen betrug gegen 6 m. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Jagd auf „Teufelsfische" von solcher Größe gefährlich ist, weil die Tiere, gereizt, das Boot angreifen und umstürzen können; am gefährlichsten sollen sie sein, wenn sie ihr Junges bei sich haben.

Aus allen diesen Schilderungen geht hervor, daß der besagte Teufel zu den Flügelrochen (Dicerobatis *Blainv.*), einer unserer Familie angehörigen Gattung, zählt. Die Arten dieser Gruppe zeichnen sich durch ihre Gestalt ebenso aus wie durch ihre Größe. Auch bei ihnen werden die ungemein verbreiterten Brustflossen unterbrochen und teilen sich demgemäß in Brustflossen und Schädelflossen; diese aber stehen seitlich am Kopfe und bilden die Hörner

der Meerteufel; der runde Schwanz trägt eine Rückenflosse und dahinter oft einen kräftigen Stachel; die Augen stehen sehr seitlich; das Maul liegt vor den sogenannten Hörnern und wird bewehrt durch mehrere Reihen sehr kleiner, spitziger oder höckerartiger Zähne. Sie bringen nur ein Junges zur Welt. Ein dem Muttertier entnommener Keimling, der im Museum zu London aufbewahrt wird, ist, nach Günther, über 1,5 m breit und hat etwa 9 kg gewogen.

Wahrscheinlich kannten schon die Alten die uns am nächsten angehende Art der Gattung, den Hornrochen, Dicerobatis giorna *Lacép.*; wir verdanken aber erst Risso eine genügende Beschreibung dieses Fisches. Seine Länge beträgt 1—1,5 m, ausschließlich des Schwanzes, der dreimal länger ist als Leib und Kopf zusammen; das Gewicht scheint 25 kg selten zu übersteigen. Die Färbung ist oben dunkelbraun, auf der Seite olivengrün, unten weiß; die Flossenanhänge sehen schwärzlich aus. Ein ähnlicher Flügelroche, der ebenfalls im Mittelländischen Meere gefunden wurde, war 2 m lang, gegen 4 m breit und wog 600 kg. Seine Brustflossen waren mehr ausgeschweift und der Schwanzstachel pfeilförmig. Ein dritter von ebendaher war über 3 m lang und ebenfalls 600 kg schwer.

Risso scheint den Hornrochen wiederholt beobachtet zu haben. Seiner Angabe nach nähert er sich gegen den Sommer den Küsten, wird wenigstens im Juli am häufigsten hier gefangen. Der Hörner halber nennen ihn die Italiener Kalb oder, wenn er sehr groß ist, Kuh. Beide Geschlechter scheinen zeitweilig gemeinsam zu leben und eine gewisse Anhänglichkeit zueinander zu äußern. Als ein Weibchen in einer Tonnara gefangen worden war, hielt sich das Männchen zwei Tage in der Nähe der betreffenden Kammer auf, näherte sich von Zeit zu Zeit der Netzwand und versuchte hier und da, ob es nicht durchkommen könnte. Zwei Tage später fand man es in derselben Abteilung des Netzes, das die Gefährtin eingeschlossen hatte, verendet. Die Nahrung besteht vorzugsweise in Kopffüßern, nebenbei auch in Fischen. Im Gegensatz zu anderen Flachfischen sterben die Hornrochen fast unmittelbar, nachdem sie aus dem Wasser genommen wurden, oder selbst wenn man sie nach ihrem Fange noch in der See hält, als ob sie die Gefangenschaft nicht vertragen könnten. Ihr rotes Fleisch ist hart und zähe, schwer verdaulich und nicht geachtet, wird jedoch hier und da gegessen. Aus der Leber gewinnt man ein traniges Öl. — Unsere Abbildung zeigt eine verwandte Art aus dem Stillen Ozean: Kuhls Flügelrochen, Dicerobatis kuhli *M. H.*

Dritte Ordnung:

Seedrachen (Holocephali).

Die dritte Ordnung der Knorpelfische, die Seedrachen (Holocephali), hat sich offenbar schon ziemlich früh von dem gemeinsamen Vorfahrenstamm abgezweigt. Sie war in früheren Erdperioden, schon von der Devonzeit an, reichlich vertreten, den Höhepunkt erreichte ihre Entwickelung vom Lias bis zur Kreide, heutzutage leben nur noch wenige Gattungen und Arten, die über alle Meere verstreut sind.

Entsprechend diesem hohen Alter weist die Gruppe der Seedrachen manche eigentümliche Züge auf. Im Grundplan stimmen sie mit den übrigen Knorpelfischen überein, vor allem im Bau des Herzens, des Darmes mit seiner Spiralklappe und des Harn- und Geschlechtsapparates. Doch ist hier als Besonderheit zu merken, daß die Mündungen der Nieren- und Geschlechtsgänge vom After getrennt sind, also keine gemeinsame Kloake existiert. Das Skelett enthält besonders im Bau des Schädels und der Kiefer manche Besonderheiten, ist im ganzen aber vom Knorpelfischtypus. Sehr eigenartig sind die Kiemen gebaut. Sie sind auf vier reduziert, ihre Scheidewände sind rückgebildet, so daß sie die Körperoberfläche nicht mehr erreichen. Dafür ist eine breite, von Knorpelstrahlen gestützte Hautfalte vorhanden, die vom Zungenbeinbogen ausgeht und einen richtigen Kiemendeckel bildet wie bei den Knochenfischen. Das Spritzloch ist ganz verloren gegangen. Die Bezahnung ist zu festen Kauplatten geworden, von denen zwei Paar im Oberkiefer, ein Paar im Unterkiefer liegen; sie bestehen aus breiten Grundplatten, auf denen Kauleisten sitzen, wachsen dauernd weiter und werden nicht gewechselt. Wahrscheinlich in Verbindung mit der Ausbildung dieser merkwürdigen Kauplatten ist der Oberkiefer fest mit dem Schädel verwachsen, so daß die oberen Platten scheinbar direkt der Schädelbasis aufsitzen.

Von den beiden Rückenflossen ist die vordere hoch und kurz, die hintere ein langer, ziemlich niedriger Saum, der bis zur Schwanzflosse reicht. Am Vorderrande der ersten Rückenflosse steht ein starker Dorn. Brust- und Bauchflossen sind groß, fächerförmig, die Afterflosse sehr klein. Der Schwanz ist von einem Flossensaum umgeben, der nach hinten immer niedriger wird und bei manchen Formen schließlich in einen langen Faden ausläuft.

Von den lebenden Vertretern der Seedrachen gehören die meisten in die Familie der **Seekatzen (Chimaeridae).** Der häufigste und bekannteste ist die Spöke, auch Seeratte und Königsfisch genannt, Chimaera monstrosa *L.*, ein Fisch von 1 m Länge und eigentümlicher Schönheit. Der Körper ist langgestreckt und endet in einen fadenförmig ausgezogenen Schwanz, der zu dem Namen „Seeratte“ Veranlassung gegeben hat. Die Schnauze tritt kegelförmig vor; die hintere Rückenflosse ist sehr lang und kaum oder nicht von der ebenfalls

gestreckten Schwanzflosse getrennt. Bei den Männchen erhebt sich zwischen den Augen ein dünner, knochiger, vorwärts geneigter Auswuchs, wegen dessen die Norweger die Spöke „Königsfisch" benennen. Die Färbung der glatt erscheinenden Haut spielt in den verschiedensten Schattierungen von Goldgelb, Braun und Weiß; die Regenbogenhaut der großen Augen ist weiß, der Stern leuchtet grün, wie auch oftmals bei Haien und Rochen.

Gesner war der erste Naturforscher, der die Spöke beschrieb und eine, wenn auch keineswegs gute, so doch nicht zu verkennende Abbildung lieferte. Linné gab ihr den wissenschaftlichen Namen. Sie ist allenthalben an den Küsten Europas, aber auch in den japanischen Gewässern und an der Südspitze Afrikas gefunden worden, soll die Tiefen selten verlassen,



Spöke, Chimaera monstrosa *L.* 1/6 natürlicher Größe.

jedoch mit den Heringen aufsteigen und dann zuweilen gefangen werden. Die Nahrung besteht aus Muscheln, Krebsen und kleinen Fischen der tiefen Gründe. Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, von denen die Eierstöcke des Weibchens zur Zeit der Fortpflanzung eine erhebliche Anzahl in verschiedenen Zuständen der Entwickelung enthalten; die am meisten ausgebildeten sind mit einer hornigen Schale umgeben, an der sich keine Hornfäden zum Verankern, sondern ein langer, schwertförmiger Fortsatz befindet. Vielleicht werden die Eier damit in den Schlamm der Tiefsee eingebohrt. Die Befruchtung erfolgt innerlich, das Männchen besitzt dazu Klammerorgane hinter den Bauchflossen, außerdem aber auch seltsamerweise ein paar kurze, keulenförmige, mit Zähnen besetzte Anhänge vor den Bauchflossen.

Eine verwandte Art, Chimaera colliei *Benn.*, lebt besonders häufig an den Küsten von Alaska, und zwar als einziger Vertreter der Seekatzen an der Oberfläche, nicht in der Tiefsee.

*

Die Familie der **Callorhynchidae**, von der nur eine Gattung und Art, Callorhynchus antarcticus *Lacép.*, bekannt ist, zeichnet sich durch einen merkwürdigen lappenförmigen

Hautfortsatz an der Schnauzenspitze aus, der sehr nervenreich ist und wahrscheinlich als Tastorgan beim Suchen der Nahrung am Boden dient. Die Eikapseln sind ganz ungewöhnlich groß, bis zu 25 cm, so daß eine davon fast die Leibeshöhle des Muttertieres ausfüllen muß, breit und flach mit einer gewölbten Kammer in der Mitte, in welcher der Embryo sich entwickelt. Von einem Ende dieser Kammer führt eine mit einer Klappe verschlossene Röhre nach außen; sie dient zur Versorgung mit frischem Wasser und zum Ausschlüpfen des jungen Fisches. Die flachen Seitenteile sind mit langen, dichtstehenden, haarartigen Hornfäden besetzt.

*

Eine besonders abenteuerliche Form besitzt die erst vor etwa 20 Jahren entdeckte Harriotta raleighana *G. B.*, welche die dritte Familie, die **Rhinochimaeridae,** allein



Harriotta raleighana *G. B.* 1/5 natürlicher Größe. Nach Harmer, Herdman, Bridge und Boulenger, „Fishes Ascidians etc.“, London 1910.

vertritt. Bei diesem Tiere ist die Schnauze schnabelförmig verlängert, und die Brustflossen sind zu breiten Flügeln umgebildet, wodurch es ein vogelartiges Äußere erhält. Der Knochenauswuchs auf der Stirn fehlt, die Klammerorgane an den Bauchflossen des Männchens sind nur wenig ausgebildet. Junge Stücke von etwa 10 cm Länge lassen erkennen, daß die Verlängerung der Schnauze und des Schwanzes erst allmählich während des Wachstums eintritt. Man hat die merkwürdigen Tiere, deren größtes Stück etwa 60 cm lang war, im Nordatlantischen Ozean und bei Japan gefangen, stets in Tiefen unter 1200 m. Über ihre Eiablage und Lebensweise ist demnach nichts bekannt. Es scheint, daß bei den Seedrachen überhaupt sich die Befruchtung und Entwickelung der Eier in großen Tiefen vollzieht, da man gerade Eikapseln und Jugendstadien nur aus etwa 1000 m und mehr kennt.

Zweite Unterklasse:

Knochenfische (Osteichthyes).

Die Gruppe der Knochenfische ist uralt. Schon aus dem Devon, der drittältesten Periode der Erdgeschichte, kennen wir Fischformen, die in den Hauptzügen des Baues und der Körperbedeckung die charakteristischen Eigenschaften dieser Abteilung haben. Je weiter wir in den Erdschichten aufwärts steigen, desto reicher und mannigfaltiger wird die Entwickelung der Knochenfischarten. Dazwischen brechen aber auch zahlreiche Entwickelungslinien ab, ihre Vertreter sterben aus, ohne daß wir den Grund dafür immer zu erkennen vermöchten. Daher sind die Familien der jetzt lebenden Knochenfische durch weite Lücken getrennt; ohne das fossile Material würden wir ihre Beziehungen zueinander gar nicht verstehen können. Wie von einem überfluteten Kontinent nur Hochebenen und einzelne Bergspitzen scheinbar völlig getrennt und unabhängig über die Wasserfläche emporragen und Inseln größeren oder geringeren Umfanges bilden, so ragen auch von den Fischfamilien der Erdgeschichte nur Ausläufer von verschiedener Breite, scheinbar völlig getrennt, in unsere Zeit hinein. Gerade die kleinen einzeln stehenden Gruppen ziehen oft die Aufmerksamkeit besonders auf sich, weil sie ursprüngliche Merkmale deutlicher bewahrt haben als die stark umgeformten Hauptvertretergruppen aus der Gegenwart. Über die systematische Wertung und Anordnung der einzelnen Abteilungen der Knochenfische herrscht unter den Fachleuten noch keine völlige Übereinstimmung. Wir wollen sie, auf deren nähere Beziehungen zueinander in der Einleitung hingewiesen ist, als Ordnungen nacheinander betrachten.

Erste Ordnung:

Lungenfische (Dipnoi).

Eine solche vereinsamte Gruppe, die Gegenstand besonders eingehender Studien gewesen ist, sind die Lungenfische oder Doppelatmer (Dipnoi). Sie sind erst spät, im Jahre 1835, den Naturforschern bekanntgeworden und erregten großes Aufsehen durch die merkwürdige Art ihrer Atmung. Neben den gewohnten Kiemen besitzen sie nämlich noch eine Lunge, d. h. einen häutigen Sack oder ein Paar solcher, die den Lungen der höheren Wirbeltiere in allen wesentlichen Punkten gleichen. Diese Lungen liegen oberhalb des Darmes und stehen durch eine bauchseitig gelegene Stimmritze mit dem Schlund in Verbindung. In den Schlund münden anderseits die Nasenöffnungen durch hintere Nasengänge aus, so daß die Tiere atmosphärische Luft einzusaugen und in die Lungen zu pumpen vermögen. Tatsächlich beobachtete man denn auch, daß die Lungenfische an die Wasseroberfläche

emporsteigen und Luft aufnehmen, ja manche Arten können zeitweilig das Wasser ganz entbehren und zur reinen Luftatmung übergehen. Durch diese merkwürdige Doppelatmung gleichen unsere Lungenfische auffällig den Larven der Amphibien, unseren Kaulquappen. Man sah in ihnen also Bindeglieder zwischen Fischen und höheren Wirbeltieren, und somit ist das hohe Interesse, das man ihnen zuwandte, wohl verständlich.

Wenn nun auch genauere Untersuchungen, besonders die Berücksichtigung der Vorfahrenreihe der heute lebenden Dipnoer, diese Auffassung nicht völlig bestätigten, sondern die Lungenfische wahrscheinlich einen selbständigen Ast des großen Wirbeltierstammbaumes darstellen, so gibt uns ihr Bau und ihre Lebensweise doch einen Hinweis darauf, unter welchen Umständen sich wahrscheinlich der Übergang von Wasser- zu Luftatmung vollzog.

Im Äußeren haben die Lungenfische meist etwas Aal- oder Molchartiges, es sind langgestreckte Tiere, deren Körperdurchmesser überall ziemlich gleich ist und nur gegen den Schwanz hin allmählich abnimmt. Die Haut trägt echte Fischschuppen, die allerdings bei manchen Arten rückgebildet sind. Der Kopf ist mit zahlreichen Knochenplatten gepanzert, dreieckig, mit weiter Mundspalte und verhältnismäßig klein. In der Mundhöhle liegen sehr charakteristische Zahnplatten, entstanden durch Verschmelzung vieler Hautzähne; die Kieferränder selbst sind zahnlos. Oberkiefer, Zwischenkiefer und der zahntragende Teil des Unterkiefers fehlen. Über den Rücken und unter dem Hinterende bis zum After zieht sich ein einheitlicher Flossensaum, der von zahlreichen weichen Strahlen gestützt wird. Die paarigen Flossen sind sehr eigenartig gestaltet: gestielt und entweder breit, blattartig oder lanzettförmig oder zu dünnen Fäden rückgebildet. Die Schwanzflosse ist im oberen und unteren Teil ganz gleichartig gebildet und läuft in eine mittlere Spitze aus. Die Kiemen sind mehr oder weniger rückgebildet, die Kiemenspalten von einem Kiemendeckel mit senkrechter, enger Öffnung bedeckt; in der Jugend ragen die Kiemen als baumförmig verästelte Hautlappen weit nach außen hervor, wie bei den Kaulquappen der Amphibien. Die Wirbelsäule besteht noch aus einer wohlausgebildeten Rückensaite (Chorda dorsalis), die von oberen und unteren Knochenbogen umgeben wird; echte Wirbel fehlen noch, ebenso Rippen. Knöcherne, gegliederte Fortsätze dienen zur Stütze der Flossenstrahlen. Der Darm verläuft fast gerade durch den Körper und besitzt eine gutausgebildete Spiralfalte. Am Herzen beginnt die Scheidung in eine arterielle und eine venöse Vorkammer; der aus der Herzkammer austretende Blutstrom wird im Conus arteriosus, ähnlich wie bei den Amphibien, so geleitet, daß das arterielle, aus den Lungen zurückkehrende Blut vorwiegend in den Kopf strömt. Der Harn- und Geschlechtsapparat gleicht dem der Selachier und Amphibien; die langgestreckte Urniere nimmt beim Männchen die Ausführgänge des Hodens auf und leitet den Samen sowie den Harn in die Kloake. Beim Weibchen fallen die reifen Eier in die Bauchhöhle und werden aus ihr durch die weiten Mündungen der Eileiter aufgenommen.

Die Ordnung der Lungenfische umfaßt heutzutage zwei Familien und drei Gattungen, die sämtlich im Süßwasser leben, und zwar je eine Gattung in Australien, Afrika und Südamerika. Durch ausgezeichnete Forscher, die Expeditionen besonders zum Studium dieser merkwürdigen Tiere ausführten, sind wir über ihre Lebensweise gut unterrichtet.

*

Die in Australien lebende Gattung Ceratodus *Ag.* bildet allein die Familie der **Ceratodidae** und hat noch das fischähnlichste Aussehen. Der Körper ist mit großen, runden, gezähnten Schuppen besetzt, die auch auf die Flossen übergreifen. Die paarigen Flossen

sind verhältnismäßig groß, lanzettförmig und haben ein gutentwickeltes Skelett. Die wohlausgebildeten Kiemen sitzen in fünf Kiemenspalten. Die Lunge ist unpaar. Der bekannteste Vertreter der Gattung ist der Australische Lungenfisch, C. forsteri *Krefft*. Er lebt in Queensland in Ostaustralien und ist dort auf zwei kleine Flüsse, Burnett und Mary, beschränkt. Früher war er über ganz Australien verbreitet, wie die Funde seiner Knochenreste beweisen. Daß er jetzt einen so beschränkten Wohnkreis hat, liegt wahrscheinlich daran, daß die Flüsse Australiens bei jahrelang anhaltender Dürre, wie sie dort nicht selten vorkommen, gelegentlich ganz austrocknen, wobei alle Fische zugrunde gehen. Während nun die meisten Süßwasserfische sich wieder von benachbarten Gebieten oder von den Mündungen her ausbreiten, fehlt dem Ceratodus, der weder zu den Quellgebieten emporsteigt noch das Salzwasser passiert, und dessen empfindliche Eier nicht durch Wasservögel verschleppt werden können, diese Möglichkeit vollkommen, und sein Gebiet wird daher immer mehr eingeengt.

Über Fang und Lebensweise des Australischen Lungenfisches berichtet Semon folgendes: „Während meines Aufenthaltes am Burnett fing ich zahlreiche Exemplare von Ceratodus mit der Grundangel, Netzangel und Angelrute. Die beste Methode, den Fisch zu fangen,



Australischer Lungenfisch, Ceratodus forsteri *Krefft*. 1/10 natürlicher Größe. Nach Günther, aus Parker u. Haswell, „Zoology“, London 1898; Kopf verändert.

haben die Schwarzen, die sich dazu zweier kleiner selbstgefertigter Handnetze bedienen. Das eine wird in die rechte, das andere in die linke Hand genommen, und beide werden mit ihren halbmondförmigen Rahmen um den Fisch aneinandergeklappt. Der Fischer taucht dabei in die Tiefe der Wasserlöcher, da, wo er Ceratodus vermutet, und kundschaftet mit Augen, Händen und Füßen die Position des Fisches aus, der für gewöhnlich bewegungslos auf dem Grunde liegt. Alsdann kommt er meist wieder an die Oberfläche, um Luft zu schöpfen, und taucht zum zweiten Male, um den Fisch vorsichtig in die Netze einzuschließen und mit einem Ruck herauszuheben. Eine derartige Fangart ist natürlich nur bei ganz ungewöhnlich trägen, langsamen, indolenten Fischen möglich, und ein solcher ist Ceratodus. Man kann ihn sogar bei einiger Vorsicht unter Wasser berühren, ohne daß er seine Stelle wechselt. Wird er einmal durch eine Berührung beunruhigt, so schwimmt er mit einem plötzlichen Ruck eine kurze Strecke weit fort, bleibt dann wieder regungslos liegen, und das Spiel wiederholt sich. Er gleicht in dieser Beziehung sehr einem Wassermolch. Bei seiner gewaltigen Kraft gelingt es ihm unter Wasser nicht selten, sich aus dem Netze zu befreien, auch bricht er leicht die Angel; einmal außer Wasser, ist er jedoch ganz hilflos. Aus dem Umstande, daß ich den Fisch bei Tag und Nacht, morgens und abends mit der Angel gefangen habe, schließe ich, daß er weder ein ausgesprochenes Tages- noch Nachttier ist. In der Art, wie er die Angel nimmt, ist er außerordentlich launisch; zuweilen wollte wochenlang kein einziger beißen, zuweilen fing man täglich mehrere, einmal bei Beginn einer Regenperiode innerhalb zweier Tage zehn Stück. Ganz irrig ist die Annahme, daß er an Land gehe oder auf die aus dem Flusse hervorragenden

Baumstämme krieche, um sich zu sonnen. In Wirklichkeit ist Ceratodus außerhalb des Wassers hilfloser als die meisten anderen Fische und zu jeder Ortsbewegung unfähig. Die paarigen Flossen sind viel zu weich und nachgiebig, um den schweren Körper auf dem Lande fortbewegen zu können. Ob diese Flossen gelegentlich im Wasser auf dem Grunde zu Kriechbewegungen benutzt werden, ist noch zweifelhaft. Dagegen besitzen sie neben ihrer Funktion als Ruder- und Steuerorgan auch noch die Aufgabe, den Körper beim Ruhen auf dem Grunde in erhöhter Stellung zu tragen.

„Daß auch Ceratodus seine Lunge wirklich als Atmungsorgan benutzt, konnte ich hundertfach beobachten. An den Stellen des Flusses, wo der Fisch sich aufhält, hört man ganz regelmäßig ab und zu ein dumpfes, stöhnendes Grunzen. Es rührt dies von unserem Fisch her, der von Zeit zu Zeit an die Oberfläche kommt, um die in seiner Schwimmblase befindliche Luft zu entleeren und neue aufzunehmen. An in großen Kübeln gehaltenen Tieren sah ich, daß sie etwa alle 30—40 Minuten an die Oberfläche kamen und die Schnauzenspitze aus dem Wasser erhoben, wobei jenes eigentümliche stöhnende Geräusch ausgestoßen wurde. Gleichzeitig mit dieser Lungenatmung bedient sich Ceratodus auch der gewöhnlichen Kiemenatmung der Fische und ist keineswegs imstande, im Trocknen zu existieren. Legt man ihn an das Land, so daß er nicht zurück ins Wasser kann, so trocknen die Kiemen ein, und das Tier geht bald zugrunde. Dennoch hat die Lungenatmung eine große Bedeutung für den Fisch, und zwar in der Trockenperiode. Wenn in dieser nämlich der Fluß auf weite Strecken hin eintrocknet und sich nur noch einige tiefe Wasserlöcher erhalten, so findet in diesen letzten Zufluchtsstätten eine kolossale Anhäufung der wasserbewohnenden Bevölkerung statt. Massenhaft sterben dann die Fische infolge der Verschlechterung des Wassers durch faulende vegetabilische und animalische Substanzen ab. Herr W. B. Maltby in Gayndah erzählte mir, daß er in einem sehr trockenen Jahre einmal ein großes, aber nicht sehr tiefes Wasserloch, das dem Austrocknen nahe war, ausgefischt habe. Das übriggebliebene Wasser war erfüllt mit abgestorbenen Barschen und anderen Flußfischen. Die Fischleichen verpesteten das Wasser; einige Ceratodus aber, die sich in diesem Gewässer befanden, waren völlig frisch und lebenskräftig und zeigten keine Spur davon, daß sie sich in einem für wasseratmende Tiere höchst ungesunden Aufenthaltsort befanden."

Nach Semons Erfahrungen vermag der Australische Lungenfisch jedoch nicht, wie seine Vettern in Afrika und Amerika, sich bei eintretender Trockenheit im Schlamme einzugraben.

Ceratodus ist ein Fleischfresser; in der Gefangenschaft läßt er sich mit Fischen, Froschschenkeln und rohem Fleisch ernähren. Bei in der Freiheit gefangenen Tieren findet man zwar den Darm prall mit Pflanzenteilen, abgefallenen Eukalyptusblättern und Wasserpflanzen erfüllt; diese werden aber nicht verdaut, sondern wohl nur wegen der zahlreichen Wassertiere gefressen, die zwischen ihnen ihr Wesen treiben. Ceratodus laicht, nach Semons Erfahrungen, meist am Ende der Trockenzeit, vom September an. Die Eier werden in längeren Zeiträumen an Stellen mit reicher Vegetation einzeln zwischen Wasserpflanzen abgelegt. Sie erinnern an Froscheier dadurch, daß sie in eine dicke Gallerthülle eingeschlossen sind, doch sind sie bedeutend größer; der Durchmesser mit Hülle beträgt im Durchschnitt 6½—7 mm, der der eigentlichen Eier 3 mm. Wie bei den Fröschen ist der obere Pol des Eies dunkler gefärbt. Die Entwickelung bis zum völlig ausgebildeten Fisch dauert mehrere Monate.

Der Australische Lungenfisch erreicht eine Länge von 1—1¾ m und ein Gewicht von fast 10 kg. Sein rotgefärbtes Fleisch, das ihm den Namen Burnett-Lachs eingetragen

hat, ist bei den Eingeborenen und Ansiedlern sehr beliebt. Sein einheimischer Name ist Djelleh, nicht Barramunda, wie früher durch eine Verwechselung angenommen wurde.

Lebende Ceratodus sind im Londoner Zoologischen Garten längere Zeit gehalten worden und gut fortgekommen. Sie lebten in einem Glasaquarium von 7 Fuß Länge und 5 Fuß Breite, dessen Boden mit Kies bedeckt war; das Wasser wurde auf 19—22° gehalten. Die Nahrung war reine Fleischkost. Wie im Freien bewegten sie sich sehr langsam, lagen gewöhnlich regungslos am Grunde, wobei der Körper entweder mit der ganzen Unterfläche auflag oder sich auf die an der Basis senkrecht nach abwärts gerichteten paarigen Flossen und den Schwanz stützte, so daß der Bauch ungefähr 2 cm über dem Boden schwebte. In etwa einstündigen Pausen stiegen sie zur Oberfläche, um Luft zu schöpfen, und ließen sich dann langsam, ohne Flossenbewegung, ganz nach Art unserer Wassermolche, zu Boden sinken. Gelegentlich wurde auch beobachtet, daß ein Tier ohne jede wahrnehmbare Bewegung nahe der Oberfläche schwebte, was ebenfalls ganz mit den Gewohnheiten der Molche übereinstimmt. Wenn sie aufgestört wurden, schnellten sie sich durch kräftige Schläge mit dem Schwanze fort und schwammen rasch umher.

*

Die beiden übrigen Gattungen der Lungenfische haben miteinander viel engere Verwandtschaft, so daß man sie in eine gemeinsame Familie der **Lepidosirenidae** zusammengefaßt hat. Der Körper ist langgestreckt, aalartig, die Schuppen klein und in der Haut verborgen. Die paarigen Flossen sind zu fadenförmigen Anhängen umgebildet. Die Kiemen sind mehr oder weniger rückgebildet, dafür ist eine Verdoppelung des Lungensackes eingetreten. Nur die jungen Tiere besitzen lange äußere Kiemen wie Amphibienlarven und eine ganz ähnlich gebaute Kittdrüse (vgl. S. 128).

Die afrikanische Gattung führt den Namen Molchfische (Protopterus *Owen*). Sie ist in den großen Flüssen vom Senegal und Weißen Nil nördlich bis zum Kongo und Sambesi südlich verbreitet und an vielen Orten sehr häufig. In seiner Lebensweise erinnert Protopterus sehr an Ceratodus; er hält sich nahe am Boden auf und ist für gewöhnlich träge, vermag jedoch mit Hilfe seines Schwanzes schnelle und kräftige Bewegungen auszuführen. Mit Vorliebe lebt er zur Regenzeit in den überschwemmten, mit hohem Gras und Schilf bewachsenen Sumpfstrecken und ernährt sich dort von Fröschen, Krebsen und anderem kleinen Wassergetier. Zusammen gefangengehaltene Artgenossen greifen einander an und beißen sich Schwänze und Flossen ab, die ziemlich vollständig nachwachsen, wie bei Kaulquappen.

Eine der charakteristischsten Eigentümlichkeiten der Molchfische ist ihr Sommer- oder Trockenschlaf. Wenn die Gewässer der Sümpfe eintrocknen, so vergräbt sich der Protopterus etwa ½ m tief in den Schlamm und macht sich darin eine Höhle, in der er, ganz zusammengerollt, den Schwanz über den Kopf geschlagen, liegt. Der Körper ist von einer Schleimkapsel umhüllt, die ihn feucht erhält; sie hat nur eine enge Öffnung mit nach innen umgebogenen Rändern, die in das Maul der Fische führt, so daß die Luft freien Zutritt hat. Der Molchfisch atmet in diesem Zustande ausschließlich durch die Lungen. Wie die winterschlafenden Säugetiere, ernährt er sich von Fettdepots, die während der günstigen Jahreszeit angesammelt waren, selbst ein Teil der Muskulatur wird bei Bedarf eingeschmolzen, ähnlich wie es der Lachs bei seiner Laichwanderung tut. Dieser Sommerschlaf dauert durch die ganze Trockenzeit, also etwa ein halbes Jahr. Die erhärteten Schlammkapseln können während

dieser Zeit ausgegraben werden, was die Neger, die das Fleisch der Molchfische sehr schätzen, gern tun. Nicht selten sind auch solche Kokons nach Europa verschifft worden und die Fische wohlbehalten angekommen.

Bringt man nun eine dieser Kapseln in ein Becken mit Wasser, dessen Wärme der eines mittelafrikanischen Gewässers ungefähr entspricht, so bleibt der alsbald ins Leben zurückgerufene Fisch, dessen Umhüllung sich rasch erweicht, anfänglich noch außerordentlich träge, gleichsam schlaftrunken; schon nach Verlauf einer Stunde aber ist er vollständig munter und nunmehr auch rege geworden, obwohl er jetzt noch die dunkeln Stellen seines Beckens aufsucht und sich sehr viel auf dessen Grunde aufhält. Nach einigen Tagen regt sich der Hunger, und fortan macht ihn jede Bewegung der Wasseroberfläche aufmerksam, weil er in dem Urheber der Bewegung eine Beute vermutet. Gewandt und zierlich, Flossen und Rückensaum abwechselnd regend, steigt er schlängelnd zur Oberfläche empor und sucht hier nach der Beute, nimmt auch ein ihm vorgehaltenes Tier oder ein Fleischstück sofort in Empfang, verschlingt es und kehrt wieder zu seinem früheren Aufenthaltsorte zurück. Im Kristallpalast zu London hat man mehrere Jahre lang Molchfische in Gefangenschaft gehalten und ihr Betragen genau beobachtet. Einer dieser Fische lebte drei Jahre und würde länger ausgehalten haben, hätte man ihn in seinem Becken belassen können. Man fütterte ihn anfänglich mit Fleischstücken, die man ihm vorwarf, nachdem man durch rasche Bewegung der Wasseroberfläche seine Aufmerksamkeit erregt hatte; später reichte man ihm Fische und Frösche zur Nahrung. Die Fleischbissen packte er mit seinen scharfen und kräftigen Zähnen, bewegte hierauf lebhaft alle Teile seiner Schnauze, als ob er das Fleisch aussaugen wollte, biß währenddem kräftig zu, spie plötzlich den Bissen von sich, faßte ihn von neuem, verfuhr wie vorher und schlang ihn endlich hinab. Als man ihn in ein Becken brachte, das bisher von Goldfischen bewohnt war, begann er sofort Jagd auf diese zu machen, und zwar nicht nur auf die kleineren Stücke, sondern auch auf solche, die ihn an Größe übertrafen. Ungeachtet seiner langsamen Bewegungen nämlich wußte er sich jedes Fisches zu bemächtigen, den er sich ausersehen hatte. Aufmerksam beobachtete er das über ihm schwimmende Tier, schlängelte sich zierlich von unten herauf, bis er dicht unter dem Bauche seines Opfers angelangt war, fuhr plötzlich zu und packte den Fisch gerade unter den Brustflossen, mit kräftigem Bisse ein entsprechendes Stück aus dessen Leibe reißend. Mit diesem im Maule sank er hierauf wieder zur Tiefe hinab, während der tödlich verwundete Fisch wenige Sekunden später entseelt auf der Wasserfläche schwamm. In derselben Weise übertölpelte er auch Frösche, und so hatte er sein reichbelebtes Becken sehr bald entvölkert. Da man seiner Raubgier vollständig freien Lauf ließ und ihn reichlich mit Nahrung versorgte, nahm er sehr schnell an Größe und Gewicht zu: als 25 cm langer Fisch war er ins Becken gebracht worden, 3 Jahre später hatte er eine Länge von fast 1 m und ein Gewicht von über 3 kg erreicht.



Molchfisch (Protopterus) in der Schlammkapsel. 1/6 natürlicher Größe. Nach Parker.

In der Meinung, daß es ihm vielleicht notwendig oder genehm sein möge, einen Teil des Jahres zu verschlafen, gab man diesem Molchfisch reichlich passenden Lehm und Schlamm; er jedoch dachte gar nicht daran, das Wasser, worin er sich augenscheinlich sehr wohl befand, zu verlassen, und blieb während der drei Jahre beständig munter und rege. Anders benahmen sich die Molchfische, die Duméril pflegte. Sie begannen zu einer bestimmten Zeit, gegen Ende September, unruhig zu werden, bewegten sich lebhaft, sonderten auffallend viel Schleim ab und waren bestrebt, sich in den feuchten Boden einzugraben. Ihr Pfleger kam ihnen zu Hilfe und versuchte, durch allmähliches Ablassen des Wassers in ihrem Behälter das Eintrocknen der heimischen Gewässer nachzuahmen. Nach drei Wochen war die Tonerde, die den Bodensatz des Beckens bildete, erhärtet und an verschiedenen Stellen zerklüftet, von den Tieren selbst aber schon seit langem nichts mehr gesehen worden; 62 Tage später wurde der Boden untersucht und jeder Fisch in seiner Kapsel aufgefunden. Beide Fische gaben, als man die Kapseln öffnete, nur geringe Lebenszeichen und starben bald darauf ab.

Nach den Angaben von Budgett machen die Molchfische des Gambiaflusses, die bei den Eingeborenen den Namen Cambona führen, nicht immer einen tiefen Sommerschlaf durch, sondern wühlen sich nur unvollständig im feuchten Schlamm der Niederungen ein; steigt das Wasser wieder, so schwimmen sie wieder umher und machen nötigenfalls später ein neues Loch. Die jüngeren Tiere machten richtige Schlammkapseln in trockenerem Boden. Dies stimmt gut überein mit den Angaben v. Heuglins über den Molchfisch des Weißen Nils. „Während der trockenen Jahreszeit hält er sich in wahrscheinlich selbstgegrabenen, mehr als metertiefen, wage- oder senkrechten Löchern im hohen Gestade der Regenbecken, auch wohl in feuchtem Laube auf und verläßt seine Behausung nur zur Nachtzeit, um Frösche, Weichtiere und Krabben zu fangen, die seine Hauptnahrung ausmachen. Selten sieht man mehrere beisammen, weil sie im höchsten Grade unverträglich sind, sich, wenn sie sich zufällig begegnen, sofort bekämpfen und auch regelmäßig so arg zurichten, daß man selten Stücke findet, die noch einen vollständigen Schwanz haben. Auch dem Menschen gegenüber setzt sich der Doko (Name bei den Eingeborenen) zur Wehr, beißt, wenn man zufällig auf ihn tritt, und zischt dabei wie eine Schlange, an die er auch in der Behendigkeit seines Fortgleitens erinnert." Budgett berichtet über das Verhalten der Molchfische nach Herausnehmen aus dem Schlamm noch folgendes: „Frisch herausgenommene Tiere schnappen ganz plötzlich zu, wenn man sie derb anfaßt. Sie sind zuerst lange unbeweglich, da die Gliedmaßen am Körper festkleben. Sie hängen senkrecht im Wasser, die Schnauze an der Oberfläche. Ich kann nicht mehr als einen Cambona auf einmal im Fischkasten halten, da sie sich angreifen; bringt man sie aber an einen Platz mit reichlich Schlamm, so geht es."

Durch die schönen Beobachtungen Budgetts sind wir jetzt auch über die Eiablage und Entwickelung des Protopterus genau unterrichtet. „Eines Tages kam mein Oberfischer, Lory, in großer Aufregung zu mir und sagte, er hätte die Kinder des Cambona gefunden. Es war glühende Mittagshitze auf der Höhe der Regenzeit, 35° C im Schatten. Nachdem wir einen tiefen Sumpf durchwatet hatten, kamen wir an den Rand eines zweiten Sumpfes, und dort war in etwa 10 m Entfernung vom Wasser im trockenen Boden ein ovales Wasserloch und darin lebhafte Bewegung; das Wasser wurde fortwährend hin und her gespritzt vom Schwanze eines Cambona, dessen Kopf in der Tiefe war. Als er gestört wurde, verschwand er, der Fischer steckte seine Hand in das Loch und holte eine Handvoll Protopterus-Larven heraus.

„Nachdem ich nun einmal wußte, wo ich sie zu suchen hatte, fand ich bald eine Anzahl ähnlicher Nester, aber niemals so weit vom Wasser wie das erste. Ich fand bald ein Nest mit

frischgelegten Eiern, deren Zahl mehrere Tausend betragen haben muß, denn obwohl ich 20 Tage lang, bis die Larven das Nest verließen, täglich 50 Stück herausnahm, hatte ihre Zahl nicht merklich abgenommen.

„Solange die Jungen im Nest leben, hält sich der Vater bei ihnen auf und hütet sie ängstlich, unvorsichtige Eindringlinge werden kräftig gebissen. Einmal beobachtete ich, wie das Männchen das Nest durch einen besonderen schmalen Ausgang verließ. Die Form des Nestes ist sehr unregelmäßig, eine besondere Einfassung fehlt, die Tiefe beträgt etwa 1 Fuß; die Eier werden auf dem bloßen Schlamm abgelegt."

Die Eier haben einen Durchmesser von 3½—4 mm. Die Larven schlüpfen am zehnten Tage aus. Wie junge Kaulquappen hängen sie sich mit Hilfe einer Kittdrüse, die an der Unterseite des Kopfes liegt, an den Schilfstengeln des Nestrandes an. Die vier äußeren Kiemen jeder Seite sind wohlentwickelt und stehen im rechten Winkel vom Kopfe ab, wenn die Larve senkrecht nach unten hängt. Allmählich vollzieht sich der Kiemenwechsel, die Hautkiemen werden rückgebildet und durch innere ersetzt, die paarigen Flossen entwickeln sich, beide gleichzeitig. Wenn der junge Protopterus das Nest verläßt, gleicht er in der Körperform dem erwachsenen Tiere, er beginnt Luft zu atmen durch Aufsteigen an die Oberfläche

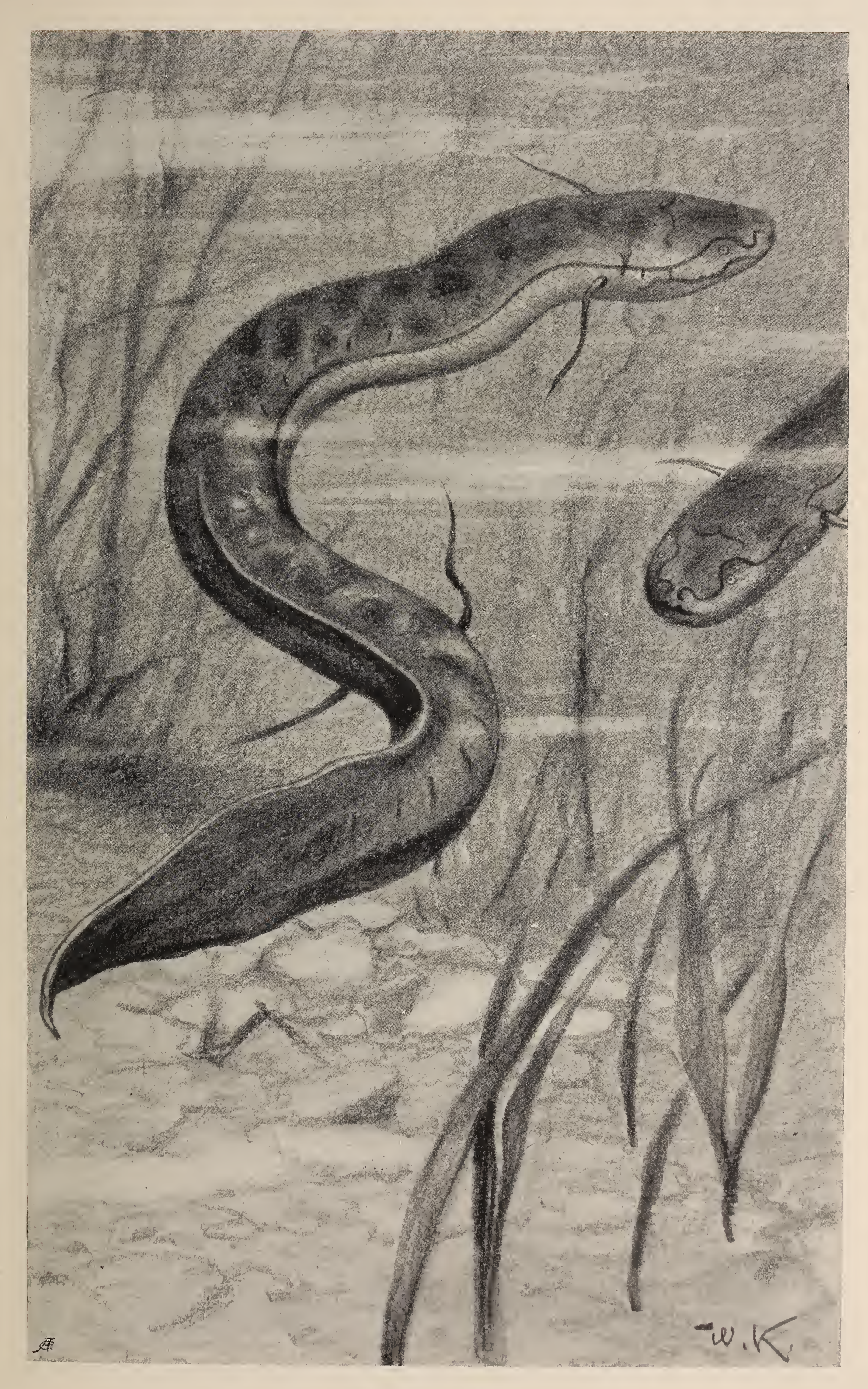


Larve vom Molchfisch, Protopterus annectens *Owen*. Nach „The Budgett Memorial Volume", Cambridge 1907.

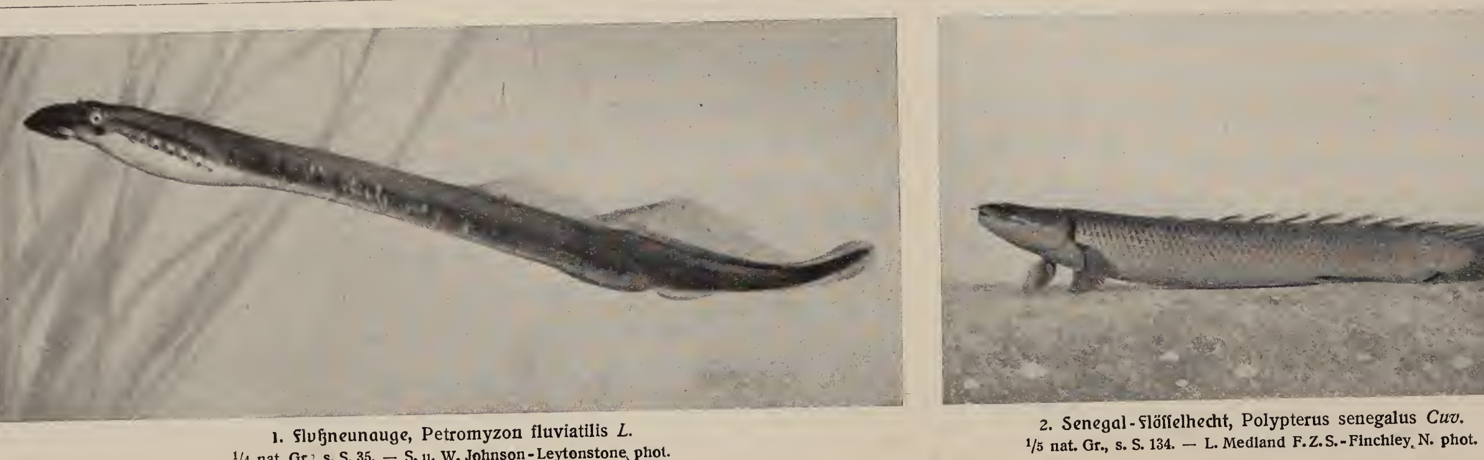
und sich von aller möglichen tierischen Beute zu ernähren. Von einer Anzahl von Larven, die Budgett auf der Heimreise mitgenommen hatte, langte nur eine in England an, nachdem sie unterwegs alle anderen aufgefressen hatte. Die jungen Tiere sind ziemlich gleichfarbig dunkelbraun, mit einem gelben Streifen zwischen den Augen; nachts, wenn sie im Wasser umherschwimmen, ziehen sich ihre Farbzellen zusammen, so daß sie fast farblos und unsichtbar werden. Am Tage halten sie sich zwischen Wasserpflanzen versteckt.

Der bekannteste Vertreter der Molchfische, Protopterus annectens *Owen* (Taf. „Flußneunauge usw.", 3 u. 4, bei S. 129), ist 1—2 m lang. Auf dunkelbrauner, unten hellerer Grundfarbe hat er zahlreiche rundliche, verwaschene, graue Flecke. Das Auge ist kastanienbraun.

In Südamerika wird die Ordnung der Lungenfische durch die Gattung Lepidosiren *Fitz.* vertreten, zu der nur eine Art gehört, Lepidosiren paradoxus *Fitz.*, der Schuppenmolch. Er lebt im Amazonenstrom und einigen seiner größeren Nebenflüsse, wie der Ucayali, Madeira, Rio Negro und Tapajóz, sowie im Paraguayfluß und dem Sumpfgebiet des Gran Chaco. Im Bau und in den Lebensgewohnheiten hat er große Ähnlichkeit mit seinem afrikanischen Vetter. Der Körper ist noch aalähnlicher, die Schuppen noch kleiner und tiefer versteckt, Flossen und Kiemen noch mehr rückgebildet. Der Schuppenmolch haust in der dichten Vegetation der flachen Sumpfgebiete und kriecht für gewöhnlich träge über den Boden hin. Seine Nahrung besteht vorwiegend aus der großen Schnecke Ampullaria gigas, die in ungeheuern Mengen die Sümpfe bewohnt, daneben soll er aber auch pflanzliche Nahrung zu sich nehmen, besonders in der Jugend. Wie die anderen Lungenfische steigt er von Zeit zu



Schuppenmolch.



1. Flußneunauge, Petromyzon fluviatilis *L.*
1/4 nat. Gr., s. S. 35. — S. u. W. Johnson-Leytonstone, phot.

2. Senegal-Flösselhecht, Polypterus senegalus *Cuv.*
1/5 nat. Gr., s. S. 134. — L. Medland F.Z.S.-Finchley, N. phot.



3. Molchfisch, Protopterus annectens *Owen.*
1/10 nat. Gr., s. S. 128. — W. S. Berridge F.Z.S.-London phot.



4. Schlammnest des Molchfisches.
S. 125. — W. S. Berridge F.Z.S.-London phot.

Zeit in unregelmäßigen Zwischenräumen an die Oberfläche, um Luft zu atmen. Nach Kerrs Beobachtungen streckt er zunächst die Schnauze über den Wasserspiegel und stößt Luft aus. Dann verschwindet der Kopf einen Augenblick, und beim Wiederauftauchen wird neue Luft aufgenommen. Darauf sinkt das Tier langsam zu Boden, und der Überschuß an Luft entweicht als Blasen durch die Kiemenspalten. Die Farbzellen der Haut vollführen hier sogar bei älteren Tieren dasselbe Wechselspiel wie bei den jungen Protopterus. Zur Regenzeit ist der Schuppenmolch von arger Gefräßigkeit und sammelt große Vorräte an Fett; naht die Trockenzeit heran, so hört er auf zu fressen. Beim Schwinden des Wassers vergräbt sich auch dieser Lungenfisch im Schlamm; er bohrt ein senkrechtes Loch, dessen Mündung bis auf eine schmale Öffnung in der Mitte verschlossen ist, die Stelle, an der die Lippen des Tieres lagen, als es sich zu Beginn des Baues dicht unter der Schlammfläche aufhielt. Mit Beginn der Regenzeit kommt es aus dem Trockenschlafquartier hervor und geht sehr bald an das Fortpflanzungsgeschäft. Die Eier werden in Löchern abgelegt, die zuerst senkrecht, von etwa 30 cm Tiefe ab wagerecht verlaufen und eine Gesamtlänge von ¾—1½ m besitzen. Wie beim Molchfisch, bewacht auch hier der Vater die Brut. Er bekommt zu dieser Zeit an den Bauchflossen, seltener und in geringerer Ausbildung auch an den Brustflossen büschelförmige Auswüchse in Gestalt dünnwandiger, 5—8 cm langer, reich von Blutgefäßen durchzogener Fäden. Sie dienen wahrscheinlich als Hilfskiemen, die dem Tier gestatten, längere Zeit im Nest zu verweilen, ohne an die Oberfläche steigen zu müssen. Eier und Larven gleichen in allen wesentlichen Punkten denen des Molchfisches.

Der Schuppenmolch erreicht eine Länge von 1—1¼ m. Seines wohlschmeckenden Fleisches wegen wird er von den Indianern verfolgt, die in das Wasser waten und das träge Tier mit ihren Lanzen spießen. Bei den Stämmen des Chaco führt er den Namen Lolach.

Zweite Ordnung:
Flösselhechte (Polypterini).

In diese Ordnung mit der einzigen Familie der **Flösselhechte (Polypteridae)** gehören nur zwei Gattungen des tropischen Afrika. Die Ordnung steht ganz für sich unter den heute lebenden Fischen, und auch unter den fossilen Formen kennt man keine näheren Verwandten. Die Gruppe der Krossopterygier oder Quastenflosser, in die unsere Fische mit den Lungenfischen und eine Anzahl anderer lebender und ausgestorbener Formen von dem berühmten englischen Forscher Huxley eingereiht wurden, hat genaueren anatomischen Untersuchungen nicht standhalten können. Die Flösselhechte zeigen in ihrem inneren und äußeren Bau neben einigen besonderen Einrichtungen manche sehr altertümliche Züge und haben daher in hohem Maße das Interesse der vergleichenden Anatomie auf sich gezogen.

Die Wirbelsäule hat wohlausgebildete amphizöle Wirbelkörper, Neural- und Hämalbogen und obere und untere Rippenpaare, von denen die oberen im vorderen, die unteren im hinteren Körper länger sind. Den Schädel bedecken zahlreiche Knochenplatten, deren Anordnung im allgemeinen dem Schema der Knochenfische entspricht, während im Inneren der Schädel meist knorpelig bleibt. Ein besonderes Merkmal sind ein Paar mächtiger Kehlplatten. Auch die Knochen des Kiemendeckels sind ziemlich vollständig gebildet. Schulter- und Beckengürtel sind gleichfalls verknöchert; die paarigen Flossen haben einen gegliederten Knochenstiel und daran anschließend einen von weichen Strahlen gestützten Flossensaum, dessen ausgefranster Rand zu dem Namen Quastenflosser (Crossopterygii) Anlaß gegeben hat. Der Stiel ist mit Schuppenreihen bedeckt. In der äußeren Form und auch in der Verwendung stimmen die paarigen Flossen hochgradig mit denen der Lungenfische überein; der innere Bau weicht jedoch stark ab. Sehr eigenartig und für die Gruppe bezeichnend ist der Bau der Rückenflosse. Sie besteht aus einer großen Zahl einzelner hintereinander stehender kleiner Flossen („Flössel"), jede wird an seinem vorderen Rand von einem Knochenstrahl gestützt, der eine Anzahl Weichstrahlen mit dazwischen ausgespannter Membran trägt. Die Schwanzflosse ist fast völlig symmetrisch, obwohl sich noch Andeutungen finden, daß dieser Zustand kein ursprünglicher ist. In der Schlundwand verlaufen vier Kiemenbogen mit typischen Kammkiemen. Ein Spritzloch ist vorhanden, enthält aber keine Kieme mehr, die auch dem Kiemendeckel fehlt. Die Larven tragen am Zungenbeinbogen eine weit vorragende, verästelte äußere Kieme (Abb., S. 133). Die Schwimmblase ist in zwei lange Zipfel ausgezogen, sie liegt unter dem Darm und enthält ein Maschenwerk von Bindegewebsbalken, in denen zahlreiche Blutgefäße verlaufen, die ihren Ursprung vom letzten Kiemenbogenast der Aorta nehmen. Das zurückkehrende Blut mündet dicht am Herzen in die großen Venenstämme ein. Die Flösselhechte sind die einzigen Fische, bei denen der Schwimmblasengang

von unten in den Schlund einmündet, wie die Luftröhre der höheren Wirbeltiere. Der einfach gebaute Darm besitzt eine Spiralfalte. Das Herz hat einen Conus arteriosus mit zahlreichen Klappenreihen. Der Geschlechtsapparat weist insofern eine Merkwürdigkeit auf, als beim Männchen der Samen durch einen besonderen Gang, der direkt an den Hoden anschließt, zur Geschlechtsöffnung geführt wird und nicht die Nieren passiert.

Ein besonders wichtiges Merkmal ist endlich noch die Beschuppung. Der ganze Körper der Flösselhechte ist mit rhombischen Platten bedeckt, die so zusammenstoßen, daß sie sich etwas überdecken. Ihre Oberfläche ist mit einer typischen Ganoinschicht überzogen, auf ihr verteilt stehen zahlreiche feine Spitzen und Häkchen, Reste einer früheren Plakoidschuppendecke. Durch diese festen Schuppenreihen ist der Fisch völlig gepanzert, auch für das Messer kaum zugänglich; die Eingeborenen pflegen ihn daher vor dem Kochen nur auszunehmen und lösen den Panzer erst ab, wenn das Fleisch gar ist.

Von den beiden Gattungen der Flösselhechte ist die Gattung Polypterus *Geoffr.* in den Flüssen des tropischen Afrikas weit verbreitet. Mehrere einander sehr nahestehende Arten kommen besonders in den Flüssen Westafrikas, aber auch im Oberlauf des Nils in großer Anzahl vor. In Ägypten ist Polypterus von zwei älteren Forschern, von Geoffroy Saint-Hilaire und später von Th. v. Heuglin, beobachtet worden. Nach des letzteren Angaben „gelangt er aus seiner eigentlichen tropischen Heimat nur bei hohem Wasserstand bis nach Ägypten herab. Hier folgt er vorzugsweise dem Bewässerungskanal, der vom Strom aus nach dem Mörissee führt, er wird wenigstens in der Oase Fayum öfter als irgendwo anders gefangen". Neuerdings sind wir über die Lebensweise des Polypterus recht gut durch die Beobachtungen von Budgett unterrichtet. Dieser englische Forscher hatte sich die Erforschung der Entwickelung der Flösselhechte zur besonderen Aufgabe gemacht. 1898—1903 hat er vier Reisen nach dem Gambia, dem Oberlauf des Nils und dem Niger unternommen. Auf der letzten gelang es ihm, seine Aufgabe zu lösen und durch künstliche Befruchtung eine Reihe der Entwickelungsstadien des Polypterus zu erhalten. Er hat diesen Erfolg jedoch mit dem Leben bezahlt, denn wenige Monate nach der Rückkehr erlag er der Malaria, die er aus den Sümpfen Afrikas mit heimgebracht hatte. Aus seinen Beobachtungen geht hervor, daß Polypterus-Arten in allen drei genannten Flußgebieten häufig sind, denn es gelang ihm überall ziemlich leicht, durch eingeborene Fischer Material zu erhalten. Polypterus lebt während der trockenen Jahreszeit in den Flüssen und hält sich dort in der Nähe des Grundes auf. Nur einmal sah Budgett einen Trupp Polypterus an der Oberfläche schwimmen. Einer packte einen Krebs, und die anderen verfolgten ihn. Während der Regenzeit steigen die Fische in die überschwemmten Sumpfgebiete. Dort erfolgt auch die Fortpflanzung: sie setzt bei den verschiedenen Arten zu verschiedenen Zeiten von Anfang bis Ende der Regenzeit ein. Über Befruchtung und Eiablage ist noch nichts Sicheres bekannt. Die Afterflosse der Männchen ist zur Laichzeit stark angeschwollen und in Falten gelegt, so daß man sie für ein Begattungsorgan halten könnte. Mit dieser Vermutung einer inneren Befruchtung stimmt auch gut überein, daß Budgett sich entwickelnde Eier in der Leibeshöhle einiger Weibchen fand. Ein Nest wird wahrscheinlich nicht gebaut, sondern die Eier werden einfach an Wasserpflanzen angeklebt. Sie sind ziemlich klein, der obere Pol dunkel gefärbt.

Während die Flösselhechte tagüber fast bewegungslos am Grunde liegen, wobei sie sich auf die Brustflossen stützen, sind sie nachts sehr lebhaft. Sie gehen dann auf Beute aus, die hauptsächlich aus jungen Fischen, Krebsen und Insektenlarven besteht. Behutsam schleichen

sich die Tiere an die Beute an, bis sie sie fast mit den röhrenförmig verlängerten Nasenöffnungen berühren, dann fahren sie schnell zu, und mit einem Schluck wird das Opfer unzerkleinert hinuntergeschlungen. Junge Larven ernähren sich zuerst wohl auch von zarten Sprossen der Wasserpflanzen.

Wie bei den Lungenfischen dient auch bei den Flösselhechten die Schwimmblase als Atmungsorgan. Wenigstens ließ sich beobachten, daß die Tiere periodisch an die Wasseroberfläche kommen und durch den Mund Luft einsaugen; wenn sie sich dann wieder zu Boden sinken lassen, so werden Luftblasen durch die Spritzlöcher ausgestoßen. Wurden die Tiere

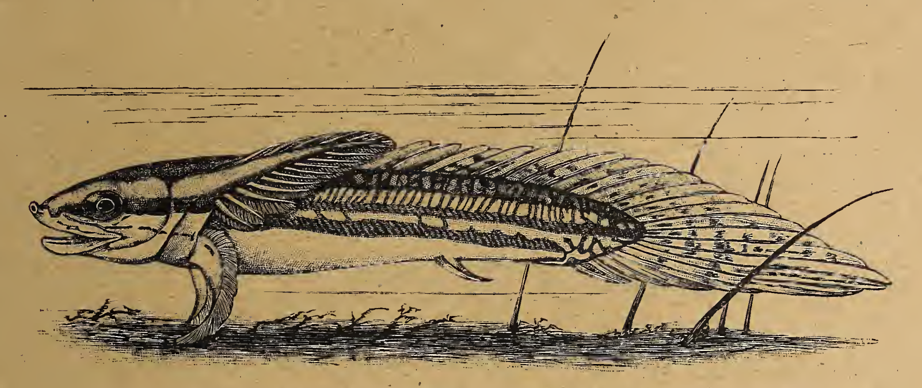


Nilflösselhecht, Polypterus bichir *Geoffr.* 1/8 natürlicher Größe.

im freien Wasser durch ein Drahtnetz gehindert, die Oberfläche zu erreichen, so gingen sie in 2—3 Stunden zugrunde, während ein Stück von Budgett nach 24stündigem Aufenthalt außer Wasser in einem Netze noch lebte. Es ist jedoch nichts darüber bekannt, daß sich Polypterus, wie die Lungenfische, zur Trockenzeit im Schlamm eingräbt und nur durch die Lungen atmet. Harrison gibt an, daß P. bichir aus dem Nil außerhalb des Wassers nur leben kann, wenn er mit feuchtem Laub oder Gras bedeckt wird, und auch dann nur 3—4 Stunden.

Budgett hat von seinen ersten Reisen eine Anzahl Polypterus lebend nach England gebracht, die sich jahrelang sehr gut gehalten haben. Zuerst sehr scheu, gewöhnten sie sich bald an ihre Pfleger und nahmen schließlich ihr Futter von einer Gabel oder vom Finger. Da man über ihre natürliche Fortpflanzung noch nichts weiß, so sind die Angaben von Budgetts Bruder über Liebesspiele in der Gefangenschaft doppelt interessant: „Diese Liebesspiele lassen sich gelegentlich durch Erhöhen der Temperatur des Wassers, die für gewöhnlich etwa 20° beträgt, herbeiführen. Man könnte sie in verschiedene Abschnitte einteilen, doch bin ich nicht sicher, ob diese immer vollständig und in der hier beschriebenen Reihenfolge stattfinden.

„Das erste, was auffällt, ist, daß die Tiere fortwährend aus dem Wasser springen. Der Sprung folgt gewöhnlich auf eine Reihe schneller Bewegungen hin und her durch das Becken, wobei der höchste Teil des Kopfes eben den Wasserspiegel streift; das scheint einen berauschenden Einfluß zu haben. Nach dem Sprung können sie sich langsam zu Boden senken. Nach meinen Beobachtungen werden diese Manöver nicht von beiden Geschlechtern gleichzeitig ausgeführt, sondern abwechselnd; das ruhende Tier kümmert sich dabei scheinbar gar nicht um die Bewegungen des anderen, wenn es nicht im Vorbeischwimmen gestreift wird. Nach dieser Phase schwimmt gewöhnlich das Männchen dicht neben dem Weibchen. Sie machen keine Sprünge und plötzlichen Wendungen mehr, sondern schwimmen sehr schnell, aber gleichmäßiger, mit schlangenartiger Gewandtheit; ihre Bewegungen sind so vollkommen abgestimmt, daß sie sich fortwährend zu verschlingen scheinen. Später kann man das Männchen dem Weibchen dicht folgen sehen, so schnell und launenhaft dieses auch im Becken herumjagen mag, so dicht, daß seine Schnauze an ihrem Kopfe festgesaugt zu sein scheint. Zu



Larve von Polypterus lapradei *Stnd.* Nach „The Budgett Memorial Volume“, Cambridge 1907.

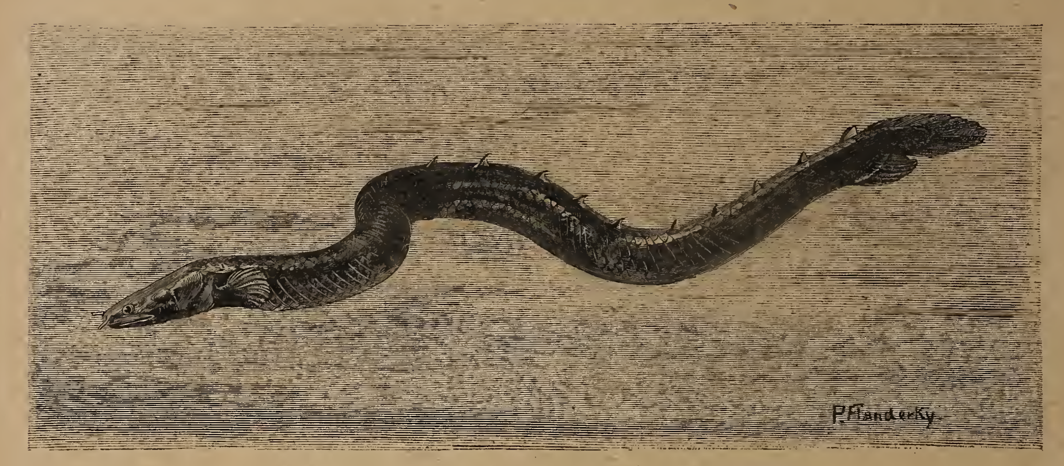
anderen Zeiten liegt das Weibchen ganz ruhig auf dem Boden, das Männchen schwimmt langsam von hinten daran vorbei. Er versetzt ihr dabei in schneller Folge leichte Püffe mit dem Kopf, die Afterflosse des Männchens wird aufgerichtet, so daß sie Becherform annimmt, und fährt an der Bauchseite des Weibchens entlang. Dies liegt dabei ganz still, die Brustflosse der dem Männchen zugekehrten Seite ist eng an den Leib gedrückt. Oder es schwimmt ein kurzes Stück fort, das Männchen folgt und schwimmt wieder an ihm vorbei.“

Über die sonstigen Gewohnheiten seines Pfleglings macht Budgett noch folgende Bemerkungen: „Die Rückenflossen werden von beiden oft ganz oder zum Teil aufgerichtet, was aber weder mit Erregung noch mit dem Schwimmen zusammenzuhängen scheint; das Aufrichten geschieht der Reihe nach, von vorn nach hinten oder von hinten nach vorn. Sind die Fische in Ruhe, so verstecken sie sich mit Vorliebe in den Wasserpflanzen ihres Beckens, so daß nur Kopf und Brustflossen herausragen. Am lebhaftesten sind sie morgens und abends.“

Überall, wo sie vorkommen, werden die Flösselhechte ihres schmackhaften Fleisches wegen von den Eingeborenen verfolgt, die sie in Wurfnetzen oder Reusen fangen. Sie haben verschiedene Namen in den verschiedenen Flüssen, im Gambia nennen sie die Eingeborenen, nach Budgett, Sayo, im oberen Nil Intonto, im Niger Acata. Die Wissenschaft unterscheidet eine Anzahl verschiedener Arten. Die am längsten bekannte ist der Nilflösselhecht, Polypterus bichir *Geoffr.* Dessen Grundfarbe ist ein mehr oder minder

lebhaftes Grün, das nach unten in ein schmutziges Weiß übergeht und einige schwarze Flecke trägt. Er erreicht eine Länge von über 1 m.

Im westlichen Afrika ist der ihm ähnliche Senegalflösselhecht, P. senegalus *Cuv.* (Taf. „Flußneunauge usw.", 2, bei S. 129), weit verbreitet. Er bleibt bedeutend kleiner, das größte von Budgett erwähnte Tier war etwa 40 cm lang. Die Färbung ist am Rücken gleichmäßig dunkelgrün, am Bauch hellgelb. Die Zahl der Rückenflossen beträgt 9. Mit dieser Art zusammen beobachtete Budgett im Gambia P. lapradei *Stnd.*, der 90 cm lang wird und 13 Rückenflossen hat. Auf gelbem Grunde trägt der Fisch dunkel graugrüne Zeichnung, am Kopf und auf den Brustflossen als Flecke, an den Seiten als Streifen ausgebildet. Ein junges Stück von dieser Art, nur 4 cm lang, war, nach Budgetts Beschreibung, sehr lebhaft gefärbt (Abb., S. 133). Der Rücken trägt schwarze Streifen auf goldenem Grunde, ein goldener Streifen zieht sich jederseits über das Auge, das Spritzloch und die obere Hälfte



Calamoichthys calabricus *J. A. Sm.* $^1/_3$ natürlicher Größe.

der äußeren Kieme. Die untere Körperhälfte ist völlig ungefärbt, eine scharfe Linie trennt beide Abschnitte. Die Rückenflosse ist in diesem Stadium noch einheitlich und geht in die Schwanzflosse über. Die Geschlechter unterscheiden sich, wie schon erwähnt, durch die Afterflosse, die beim Weibchen schmal, dünn und zugespitzt, beim Männchen breit und fleischig ist und zwischen den Strahlen tiefe Falten bildet.

Die zweite Gattung der Flösselhechte, Calamoichthys *J. A. Sm.*, enthält nur eine Art, Calamoichthys calabaricus *J. A. Sm.* Sie wird nur 40 cm lang und ist schmächtiger als Polypterus. Die Rückenflossen beginnen erst weit hinten, die Bauchflossen fehlen. Der ganze Körper ist schlangenartig, dementsprechend ist auch der Fisch sehr gewandt und zierlich in seinen Bewegungen. Seine Nahrung besteht aus Insekten und Krebstieren. Die Jungfische besitzen äußere Kiemen wie bei Polypterus.

Der Artname ist gewählt nach dem Calabarfluß in Westafrika, in dem dieser Fisch zuerst beobachtet wurde; er kommt aber auch im Niger und in zahlreichen kleinen Flüssen der Westküste vor, fehlt dagegen im Nilbecken. Auch diese Art ist letzthin gelegentlich lebend nach Europa gebracht worden.

Dritte Ordnung:
Störartige (Chondrostei).

Die heute lebenden Störe sind die letzten Reste einer in früheren Erdperioden, besonders dem Erdmittelalter blühenden Fischordnung. Sie kennzeichnen sich äußerlich durch einen langgestreckten, vom Ethmoidknorpel gestützten Fortsatz des Schädels, das Rostrum. Das Skelett verknöchert nur unvollständig, die Chorda dorsalis bleibt fast uneingeschnürt erhalten, umgeben von einer sehr festen Bindegewebsscheide, Wirbelkörper gelangen gar nicht zur Ausbildung, sondern nur obere und untere Knorpelringe, die Rückenmark und Aorta umfassen. Auch der Schädel bleibt fast rein knorplig, bedeckt sich aber mit großen Hautknochen. Das unterständige Maul wird von rückgebildeten Kiefern begrenzt, es ist rüsselartig vorstreckbar. Die Haut enthält entweder rhombische Schuppen oder reihenweise geordnete Knochenplatten. Im Bau der inneren Organe herrschen bei den Stören noch vielfach primitive Verhältnisse, die manchmal an die Haie erinnern, so die Spiralfalte des Darmes, die Ausmündung der Geschlechtsorgane und der Conus arteriosus. Besonders auffallend ist eine sehr große ungeteilte Schwimmblase, ferner ein Drüsenbelag der Herzkammer und die muskulöse Magenwand, die an einen körnerfressenden Vogel erinnert. Die Störe sind durchweg Bewohner der nördlichen gemäßigten Zone; sie halten sich in den großen Strömen auf, gehen auch zeitweise ins Meer. Es sind fast durchweg große Tiere, deren Schwimmblase als Fischleim, deren Eier als Kaviar eine wichtige Rolle spielen.

Die erste Familie der Ordnung wird gebildet von den **Löffelstören (Polyodontidae)**. Sie sind ausgezeichnet durch ein sehr langes, flaches, schaufel- oder löffelförmiges Rostrum, an dessen Unterfläche zwei Paar kurze Bartfäden sitzen. Die Haut erscheint äußerlich glatt, enthält aber noch mikroskopisch kleine Schuppenreste; Knochenplatten an den Seiten fehlen. Spritzlöcher sind vorhanden, die Spritzlochkiemen verkümmert, die Kiemendeckelkieme fehlt. Das Maul ist sehr weit, es wird gestützt von den Zwischenkiefern, während die Oberkiefer rückgebildet sind. Kiefer und Gaumenplatten tragen bei jungen Tieren zahlreiche schwache Zähne, die später ausfallen.

Die Familie umfaßt nur zwei lebende Gattungen; die bekanntere davon ist Polyodon *Lacép.*, zu der nur eine Art gehört, der Löffelstör, Polyodon spathula *Walb.* (Abb., S. 136). Ihn charakterisiert das vorn verbreiterte, dadurch löffelförmig erscheinende Rostrum und die dünnen und sehr zahlreichen Kiemenbogenzähne. Der Kiemendeckel ist in einen langen, nach hinten spitz zulaufenden Lappen ausgezogen, der bei erwachsenen Tieren bis zur Basis der Bauchflossen reicht. Die Löffelstöre sind Bewohner des Mississippitales, hauptsächlich verbreitet im Mississippi selbst und seinen großen Nebenflüssen, in denen sie jedoch nicht sehr weit hinauf vorkommen. Besonders häufig sind sie in den sogenannten „Bayous", kanal- oder

seenartigen Ausläufern des Mississippi in seinem Unterlauf. Sie erreichen bedeutende Größe, fast 2 m, und ein Gewicht bis zu 160 englischen Pfund. Das durchschnittliche Gewicht beträgt jedoch nur 30—50 Pfund. Die Färbung ist ein fahles Graublau bis zu Olivgrün.

Wozu der merkwürdige Löffel dienen mag, ist schwer zu sagen. Die Vermutung, daß der Stör damit gründeln könne, hat sich nie beweisen lassen. Kofoid, der den Löffelstör in der Gefangenschaft beobachtete, hat ihn niemals seine Schaufel irgendwie als mechanisches Hilfsmittel benutzen sehen. Dagegen gibt er an, daß, wenn das Tier langsam dahinschwamm, Kopf und Schnauze abwechselnd nach rechts und links gewendet wurden. Man könnte daher den Löffel für ein Tastorgan halten, zumal der Fisch in schlammigem, trübem Wasser lebt und seine Augen wenig entwickelt sind.



Löffelstör, Polyodon spathula *Walb.* 1/10 natürlicher Größe.

Sehr eigenartig ist die Ernährung des Löffelstörs. Er lebt nicht von Schlamm, denn man findet seinen Darm immer frei davon und angefüllt mit ungeheuren Mengen kleiner Krebschen, Insektenlarven, gelegentlich auch Algenzellen, kurz mit allen Arten von Planktonorganismen. Tatsächlich stellt der Fisch ein lebendes Planktonnetz dar. Er schwimmt mit weit offenem Maule, ohne die üblichen rhythmischen Atembewegungen, langsam dahin. Das Wasser strömt durch das mächtige Maul ein und durch die Kiemenspalten wieder ab, dabei bleiben aber kleine Bewohner des Wassers in den dicht stehenden Kiemenreusen, die wie ein Filter wirken, hängen und werden von Zeit zu Zeit hinuntergeschluckt. Wir finden hier eine Einrichtung wieder, wie sie ähnlich beim Riesenhai entwickelt ist, und die in gleicher Form bekanntlich den Bartenwalen zukommt. Auch im Süßwasser gibt es also gerade unter den größten Fischformen Kleintierfresser.

Über die Fortpflanzung der Löffelstöre ist leider noch nichts Bestimmtes bekannt. Das Laichen erfolgt wohl sicher in den Flüssen, angeblich im tiefen Wasser. Abgelegte Eier hat man nie gefunden, und die jüngsten bekannten Tiere waren schon etwa 20 cm lang.

Das Fleisch junger Tiere wird gegessen; es soll dem der Welsarten ähnlich, aber

weniger gut sein. Hauptsächlich werden die Löffelstöre des Rogens wegen gefangen, aus dem, wie bei den echten Stören, Kaviar bereitet wird, besonders am Unterlauf des Mississippi. Nach der Angabe von Forbes vom Jahre 1908 werden jährlich 1—2½ Millionen Pfund gefangen und etwa 10000 Pfund Kaviar hergestellt.

Die andere Gattung der Löffelstöre, Psephurus *Gthr.*, mit der einen Art Psephurus gladius *Mart.*, dem Schwertstör, bewohnt den Jangtsekiang und Hoangho in China. Sie unterscheidet sich vom Löffelstör durch die mehr kegelförmige, spitz zulaufende Form des Rostrums. Über die Lebensweise ist nichts Näheres bekannt, wahrscheinlich ist sie der des Löffelstörs sehr ähnlich. Die Tiere stellen wahre Riesen unter den Süßwasserfischen dar, da sie bis zu 6 m lang werden.

*

Die **Echten Störe** oder **Rüsselstöre (Acipenseridae)** sind äußerlich am besten durch fünf Reihen von Knochenplatten gekennzeichnet; eine davon läuft längs des Rückens bis zur weit nach hinten gerückten Rückenflosse, eine jederseits längs der Seiten bis zur Schwanzflosse und je eine am Bauchrande vom Schultergürtel bis gegen die Bauchflosse hin. Die Schilder bilden längs ihrer Mitte einen mehr oder minder scharfen, oft in eine Spitze übergehenden Kiel und bedingen dadurch eine fünfkantige Gestalt des Rumpfes. Die dazwischen gelegene Haut ist nackt, nur auf der Oberseite des Schwanzes liegt eine Reihe von Knochenplatten. Die Schnauze ist in ein meist langes, schmales, spitz zulaufendes Rostrum verlängert, an dessen Unterseite vor dem Maul vier Tastfäden sitzen. Das Maul selbst ist verhältnismäßig eng, vorstülpbar und röhrenförmig. Es wird von einer Reihe von Knochen- und Knorpelstücken gestützt, die dem rückgebildeten Kieferbogen entsprechen. Zähne fehlen den älteren Tieren. Die Kiemendeckelkieme ist vorhanden, Spritzloch mit Kieme finden sich bei der Gattung Acipenser, fehlen dagegen bei Scaphirhynchus. Die Brustflosse trägt einen mächtigen Knochenstrahl. Die Schwimmblase ist sehr groß, einfach, eirund oder länglichrund.

Die Rüsselstöre gehören dem gemäßigten nördlichen Gürtel der Erde an und verbreiten sich weder weit nach Norden noch weit nach Süden. Sie leben im Meere oder in großen Landseen, verlassen diese aber zu bestimmten Jahreszeiten und treten in die einmündenden Flüsse ein, um in ihnen monatelang zu verweilen. Alle gehören zu den Raubfischen und sind sehr gefräßig; doch greifen nur die mindestens halberwachsenen größere Tiere an, während sich die kleineren mit Würmern, Weichtieren, Fischeiern und dergleichen genügen lassen. Ihre Vermehrung ist außerordentlich stark; gleichwohl nehmen sie von Jahr zu Jahr an Menge ab, weil ihr Fang mit der allen Fischern eigenen unverständigen Rücksichtslosigkeit betrieben wird.

Unter den 20 Arten der Gattung Acipenser *Art.* hat die bekannteste, der Stör, Acipenser sturio *L.* (Taf. „Störe", 2, bei S. 140), eine mäßig gestreckte Schnauze, schmale Oberlippe, wulstige, in der Mitte geteilte Unterlippe, einfache Bartfäden, dicht aneinandergereihte große Seitenschilde und vorn und hinten niedrige, in der Mitte hohe Rückenschilde. Die Färbung der Oberseite ist ein mehr oder minder dunkles Braun, Braungrau oder Braungelb, die der Unterseite ein glänzendes Silberweiß; die Schilde sehen schmutzig weiß aus. Die Länge kann bis zu 6 m ansteigen, beträgt jedoch gewöhnlich nicht mehr als 2 m.

Das Atlantische und das Mittelländische Meer, die Nord- und die Ostsee sind die Heimat des Störes, die sich auch bis zur Ostküste Nordamerikas ausgedehnt hat; im Schwarzen Meer und im Donaugebiete ist er erst kürzlich von Antipa aufgefunden. Im Rhein steigt

er nur selten bis Mainz und bloß in Ausnahmefällen bis Basel auf; in der Weser kommt er kaum bis zum Zusammenflusse der Werra und Fulda vor; in der Elbe wandert er bis nach Böhmen zu Berge, tritt sogar in die Moldau und deren Nebenflüsse ein; von der Ostsee aus besucht er Oder und Weichsel und deren Zuflüsse.

Süddeutsche Forscher haben den Sterlet, Sterläd, Störl, Stierl und Stürl, Acipenser ruthenus *L.*, mit dem beschriebenen Verwandten verwechselt, obgleich jener sich an seiner langgestreckten dünnen Schnauze leicht erkennen läßt; auch sind die ziemlich langen



Sterlet, Acipenser ruthenus *L.* 1/10 natürlicher Größe.

Bartfäden nach innen gefranst; die Oberlippe ist schmal und schwach eingebuchtet, die Unterlippe in der Mitte geteilt; die Rückenschilde erheben sich vorn wenig, steigen nach hinten am höchsten und endigen in eine scharfe Spitze. Die Färbung des Rückens ist dunkelgrau, die des Bauches heller, die der Brustflossen, der Rücken- und Schwanzflosse grau, die der Bauch- und Afterflosse schmutzig weiß, die der Rückenschilde der Farbe des Rückens gleich, die der Seiten- und Bauchschilde weißlich. Der Fisch ist selten länger als 1 m und wiegt höchstens 12 kg.

Der Sterlet bewohnt das Schwarze Meer und steigt von ihm aus in allen hineinmündenden Strömen, also auch der Donau, empor und besucht dabei fast alle Neben- oder Zuflüsse. Bei Wien kommt er regelmäßig vor, bei Linz ist er nicht eben selten; man hat ihn aber auch unweit Ulm in der Donau erbeutet. Außer dem Schwarzen bevölkert er das Kaspische Meer und wird daher ebenso in dessen Zuflüssen, nicht minder aber auch in den sibirischen Strömen, namentlich im Ob, gefunden. Wiederholt hat man versucht, ihn in den

Flüssen und Teichen des nördlichen Deutschlands einzubürgern; er hat sich wohl länger gehalten, ist aber nicht zur Vermehrung gelangt.

Seltener als der Sterlet erscheint in der mittleren Donau der ihm ähnliche, denselben Meeren angehörige Sternhausen, auch Scherg, Scherk, Schirkel, Schörgel und Spitznase, in Rußland Sewrjuga genannt, Acipenser stellatus *Pall.*, ein Fisch von etwa 2 m Länge und bis zu 25 kg Gewicht, kenntlich an seiner sehr langen und spitzigen, schwertförmigen Schnauze, den einfachen Bartfäden, der eingebuchteten Oberlippe, der fast gänzlich verkümmerten Unterlippe und den voneinander getrennten Seitenschilden. Seinen Namen trägt er von kleinen, sternförmigen Knochenschilden, die in der Haut verstreut liegen. Der hell rötlichbraune Rücken zieht oft ins Blauschwarze; die Unterseite der Schnauze ist fleischfarbig; die Seiten und der Bauch sind weiß, die Schilde schmutzig weiß. — Ein ausschließlicher Bewohner der Donau ist nach Antipas Angaben der Glattdick, Acipenser glaber *Heck*, eine gedrungene Form mit kurzer, vorn abgerundeter Schnauze, die etwa 1½ m Länge und 30 kg Gewicht erreicht.

Wichtiger als alle bisher genannten ist der Hausen, Acipenser huso *L.* (Taf. „Störe“, 1, bei S. 140), der Riese der Familie und Gattung, ein Fisch, der eine Länge von 9 m und ein Gewicht bis zu 1400 kg erreichen kann, kenntlich an seiner kurzen, dreieckigen Schnauze, den platten Bartfäden, der in der Mitte etwas eingebuchteten Oberlippe, der in der Mitte getrennten Unterlippe, den vorn und hinten niedrigen, in der Mitte erhöhten Rückenschilden und kleinen, voneinander gesondert stehenden Seitenschilden. Die Oberseite sieht gewöhnlich dunkelgrau, die Bauchseite schmutzig weiß aus; die Schnauze ist gelblich weiß; die Schilde gleichen in der Färbung der Bauchseite. Seine Heimat beschränkt sich auf das Schwarze und das Kaspische Meer und deren Zuflüsse. In der Donau stieg er in alten Zeiten bis nach Bayern, jetzt nur selten über Orsowa am Eisernen Tore auf.

Nächst dem Hausen ist die wichtigste russische Störart der Waxdick, russisch Ossjetr, A. güldenstaedti *Brandt.* Er erreicht 4 m Länge und 80 kg Gewicht, ist über ganz Rußland bis nach Westsibirien verbreitet, im Ural und der Wolga sehr häufig. In der unteren Donau kommt er auch regelmäßig vor, steigt aber nur selten bis Wien aufwärts. — Der sonst noch aus dem unteren Donaugebiet angeführte Dick oder Tück, A. schypa *Güld.*, soll, nach Antipa, nur eine Abart des Waxdick oder ein Bastard zwischen diesem und dem Glattdick sein.

Unsere gegenwärtige Kenntnis vom Leben der genannten Fische läßt uns annehmen, daß die verschiedenartigen Störe im allgemeinen dieselbe Lebensweise führen. Auch sie sind, wie bereits bemerkt, eigentlich Meeresbewohner und besuchen die Flüsse nur zeitweilig zur Fortpflanzung oder um in ihnen ihren Winterschlaf zu halten. Einige Arten, wie der Glattdick, vielleicht auch der Sterlet, sind aber fast reine Flußfische geworden. Wie sie im Meer selbst leben, bis zu welchen Tiefen sie hier hinabsteigen, welche Nahrung sie sich im Salzwasser suchen, wissen wir nicht; jedenfalls aber dürfte so viel feststehen, daß sie auch in der See weichsandigen oder schlammigen Grund jedem anderen Aufenthaltsorte vorziehen und hier, wie sie es in den Strömen tun, halb eingebettet in die Bodendecke, langsam, eher kriechend als schwimmend, sich weiter bewegen, mit der spitzigen Schnauze den Schlamm und Sand aufstöbern, mit den vorstreckbaren Lippen den Grund untersuchen und die Nahrung aufnehmen. In den Magen derer, die bereits in die Flüsse eingetreten waren, hat man neben tierischer Nahrung auch halb zersetzte Pflanzenreste gefunden; doch können

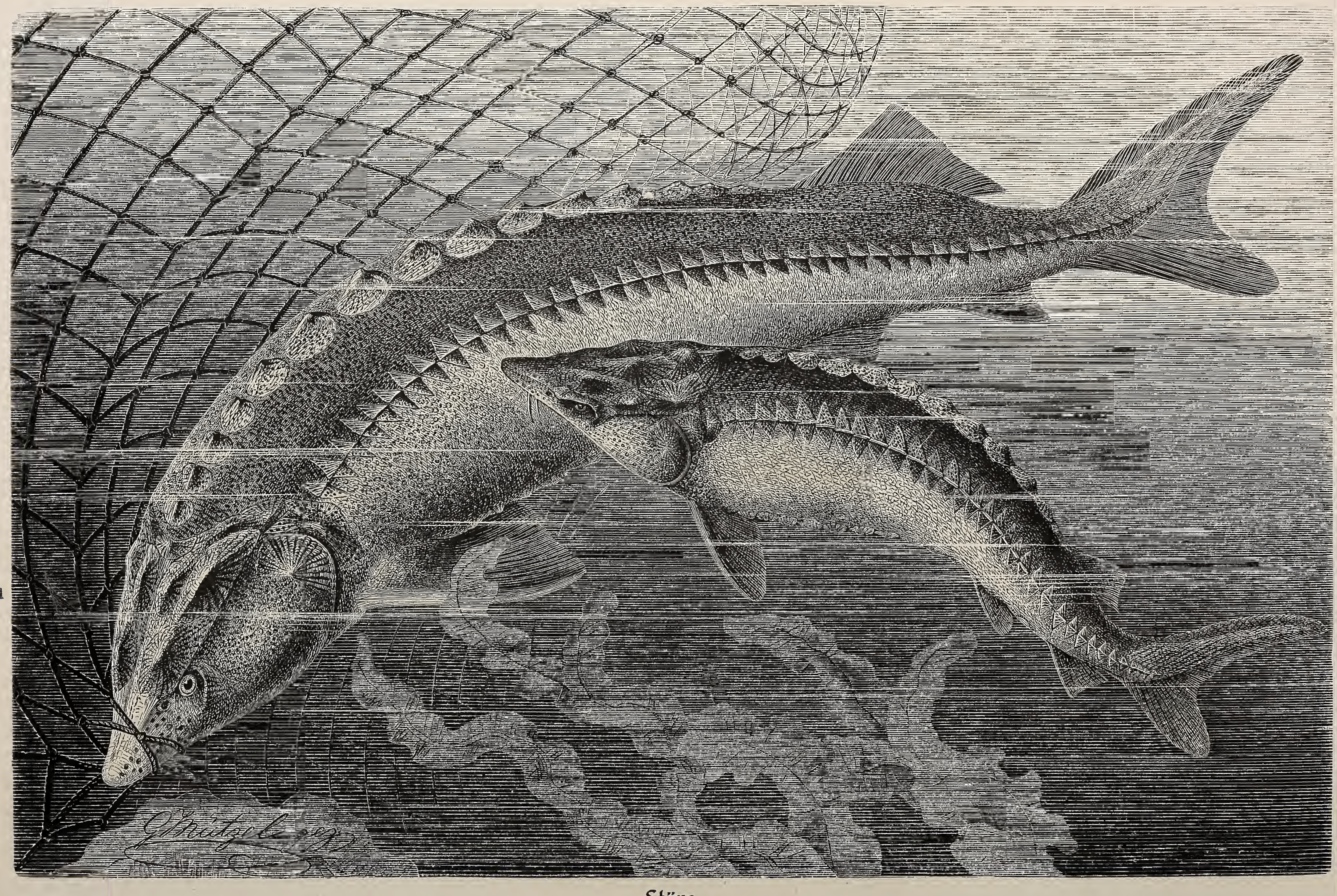
diese auch zufällig mit in den Magen geraten sein. Jedenfalls müssen wir alle Störe zu den Raubfischen zählen; von einigen der größeren Arten berichten russische Forscher mit Bestimmtheit, daß sie während ihrer Laichzeit den ebenfalls in die Flüsse aufsteigenden Karpfenarten jagend folgen und sich fast ausschließlich von ihnen ernähren. Bei ihren Wanderungen erheben sie sich übrigens in höhere Wasserschichten und bewegen sich dann in ihnen verhältnismäßig rasch. Die Wanderungen geschehen bei den verschiedenen Arten ziemlich zu derselben Zeit, nämlich vom März an bis zum Mai und im Spätherbst, und zwar in Gesellschaften, deren Anzahl je nach Örtlichkeit und Umständen wechselt. In den stark befischten Flüssen haben alle Störe beträchtlich abgenommen, und die Abnahme macht sich um so bemerklicher, je mehr die Fanganstalten sich verbessern; in anderen Strömen hingegen finden sie sich noch immer sehr häufig, weil man wegen der Größe dieser Gewässer nicht imstande ist, ihnen überall nachzuspüren. Alle Störe gehören zu den fruchtbarsten Fischen, die man kennt. Von Hausen wurden Weibchen gefangen, die bei 1400 kg Gesamtgewicht 400 kg schwere Eierstöcke besaßen. Die Eier werden von den aufsteigenden Fischen im April bis Juni auf dem Grunde abgelegt, worauf die Tiere ziemlich rasch nach der See zurückkehren. Die Entwicklung im Ei dauert nur etwa 5 Tage, die Jungen scheinen noch lange Zeit in den Flüssen und Strömen zu verweilen, vielleicht das erste und zweite Jahr ihres Lebens hier zuzubringen.

Alle Störarten haben ein wohlschmeckendes Fleisch, einzelne sind den schmackhaftesten aller Fische vollkommen ebenbürtig, werden daher überall gesucht und teils frisch, teils gesalzen und geräuchert gegessen. Bei den Alten stand der Stör in hohem Ansehen:

„Schicket den Acipenser zu palatinischen Tischen,
Das ambrosische Mahl schmücke das seltne Gericht“,

läßt Martial sich vernehmen. Von reichen Gastgebern Roms wurde der Stör schön ausgeschmückt und mit Blumen bekränzt auf die Tafel gebracht. In Griechenland galt er als die edelste Speise; in China wurde sein Verwandter (Acipenser sinensis) für die Tafel des Kaisers aufgespart; in England und in Frankreich gehörte es zu den Vorrechten der Herrscher und reichsten Adligen, Störe für den eigenen Gebrauch zurückzuhalten; in Rußland ist es wenig anders gewesen. Gleichwohl fängt man die Störarten weniger des Fleisches als der Eier und der Schwimmblase halber. Aus den ersteren bereitet man bekanntlich den Kaviar, aus der letzteren trefflichen Leim. Die Eierstöcke, aus welchen man Kaviar gewinnen will, werden zuerst mit Ruten gepeitscht und dann durch Siebe gedrückt, um die Eier von den Häuten zu lösen; die Eier werden sodann schwächer oder stärker gesalzen, in Fässer gepackt und so versandt. Die schlechteste Sorte ist der gepreßte Kaviar, der, nur von den gröbsten Fasern gereinigt, mit Salz auf Matten an der Sonne getrocknet und dann mit den Füßen eingetreten wird. Als besser gilt mit Recht der körnige, der in langen Trögen durchgesalzen, sodann auf Sieben oder Netzen etwas getrocknet und hierauf in Fässer gepreßt wird. Der beste kommt nach dem Abkörnen in leinene Säcke und wird mit diesen einige Zeit in eine Salzlauge gelegt, hierauf zum Trocknen aufgehängt, etwas ausgedrückt und nun erst in Fässer gebracht. Den feinsten Kaviar liefern die kleineren Arten, namentlich Scherg und Sterlet.

In Deutschland hat die Fischerei gegenwärtig geringe Bedeutung: an der Elbe- und Wesermündung erbeutet man alljährlich höchstens einige hundert Störe. In der unteren Donau, die früher Ungarn und Österreich mit Störfleisch und Kaviar versorgte, empfindet man jetzt schwer die Folgen der sinnlosen Fischerei, wie man sie bisher betrieben. Versuche, durch künstliche Vermehrung die Verluste auszugleichen, haben bisher zu keinen wesentlichen Erfolgen geführt.



Störe.

1) Hausen. 2) Stör.

Am großartigsten wurde von jeher die Störfischerei in Rußland betrieben, insbesondere in den Strömen, die in das Schwarze und das Kaspische Meer münden. Dort sind daher teils stehende Fischerdörfer, teils sogenannte Fischereien entstanden, die im Frühling aufgestellt und im Herbste wieder weggenommen werden. Irgendein Großrusse oder Grieche, der sich Wirt der Fischerei nennt, mietet einen Küstenstrich von dem benachbarten Besitzer, erbaut eine geräumige Schilfhütte am Strande, kauft Fischerboote, Netze und alles, was sonst nötig, ladet eine Anzahl anderer Russen oder Griechen, Tataren, Moldauer und Polen, je nachdem das eine oder andere Volk sich in der Nähe befindet, zur Teilhaberschaft ein und setzt sich mit ihnen für einen Sommer am Strande fest. Die Hütten der Leute sind sehr geräumig und groß und liegen dicht am niederen Meeresufer, jedoch außerhalb der höchsten Flutmarke. In ihnen stehen die Betten der Mannschaft, die sich zuweilen auf 12—20 Köpfe beläuft, im Hintergrunde die Fischbottiche, große Salzfässer und Mühlen zum Zermahlen des Salzes; vor allen Dingen aber sorgen die Leute für ein Heiligenbild. Zu beiden Seiten der Türe hängen beständig gefüllte Wassergefäße. Draußen hat man einen Herd in die Erde gegraben, und ein alter dienender Geist, der nicht mit aufs Wasser geht, ist beständig mit Kochen, Wasserzutragen, Salzmahlen usw. beschäftigt. Gehen die Fische flott und zahlreich ins Netz, so schaffen sich die Fischer auch andere Dinge an, kaufen sich Hunde zur Bewachung ihrer Schätze, ein Volk Hühner, das in die Wogen hineingackert, Schafe zum Sonntagsbraten; gewöhnlich aber ist das Meer ihre Speisekammer, aus der alles hervorgeht, was ihren Kessel füllt. Dicht am Rande der Brandung errichten sie einen hohen Mastbaum, der sich in etwas schiefer Richtung über das Meer neigt; er ist oben mit einer Art Mastkorb versehen, und auf dieser Warte sitzt nun einer von ihnen, der nach den heranziehenden Fischen blickt und sogleich die nahenden Scharen verkündet, damit die Fischer ihnen entgegengehen können. Diese entdecken die nahenden Fischscharen schon aus weiter Ferne und wissen jedesmal zu unterscheiden, um welche Art von Fischen es sich handelt. Ihre Haupteinteilung begreift rote und weiße Fische, und unter ersteren verstehen sie die Störarten.

An solchen Orten wendet man zum Fang hauptsächlich Netze an. Ganz anders dagegen betreibt man den Fang der Störe zu anderen Zeiten und namentlich im Winter, wenn Eis die Flüsse bedeckt und die Störe, wie Lepechin sagt, die Köpfe in den Schlamm eingebohrt, die Schwänze wie ein dichter Wald von Palisaden in die Höhe gerichtet, Winterschlaf halten. Die Fischer merken sich, laut Pallas, die tieferen Stellen des Flusses, wo sich die Störe im Herbst reihenweise zusammenlegen, versammeln sich sodann im Januar und beratschlagen, nachdem sie sich einen Erlaubnisschein zum Fischen erworben, über Tag, Ort und Art des Fischfanges. Auf das Zeichen eines Kanonenschusses fahren sie in Schlitten so eilig wie möglich an die ihnen angewiesene Stelle. Ihr Fangwerkzeug besteht aus eisernen Haken, die an Stangen von 6—10, ja selbst 20 m Länge befestigt und durch Eisen beschwert sind. An Ort und Stelle gelangt, haut jeder eine Wune in das Eis; die dadurch aufgestörten Fische beginnen stromab zu gehen, streichen über die eingesenkten Haken hinweg und geben den Fischern durch die hierdurch hervorgebrachte Erschütterung ein Zeichen, die Stange mit jähem Ruck anzuziehen und womöglich den Fisch anzuhaken. Mancher Fischer hat das Glück, an einem Tage zehn und mehr große Störe unter dem Eise hervorzuziehen; mancher andere aber steht mehrere Tage auf dem Eise, ohne einen einzigen an seinem Haken zu spüren, und gewinnt während des ganzen Monats nur so viel, daß er kaum die Ausrüstungskosten bestreiten kann. Hansteen, der diese Art der Fischerei auf dem Uralfluß kennen lernte, versichert, daß etwa 4000 Kosaken binnen zwei Stunden auf diese Weise für mehr als 40000 Rubel Fische fingen.

Der erste Fisch wird der Kirche geschenkt; die übrigen versendet man auf Schlitten so eilig wie möglich. Es finden sich Kaufleute aus den entferntesten Gegenden ein, welche die gefangenen Störe aufkaufen, Fleisch und Rogen zubereiten, beides verpacken und eilig verfrachten. Bei anhaltender Kälte salzt man nicht; fällt jedoch Tauwetter ein, so tut man dies sofort.

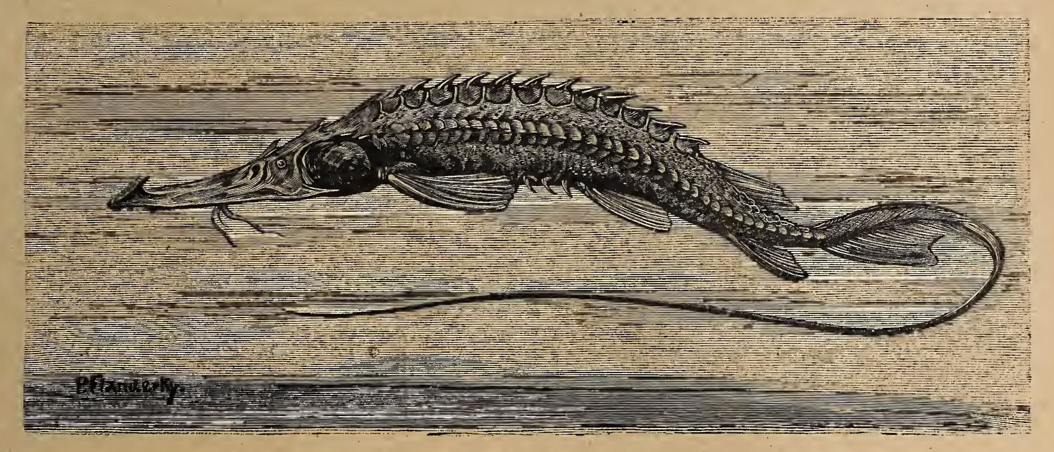
Andere, besonders im Kaspischen Meer übliche Fangweisen schildert M. Lindeman. Im nördlichen Teil des Kaspischen Meeres, und zwar an flachen Stellen, die nicht mehr als 2—4 Faden Tiefe haben, versenkt man, ähnlich wie bei der Heringsfischerei, zu langen Wänden verbundene und unten beschwerte Stellnetze, die somit aufrecht im Wasser stehen. Jedes Netz ist etwa 25—30 m lang und 2,5—3 m tief oder breit; die Maschen sind etwa 10 cm weit. Solcher Netze werden 80—120 Stück eng aneinandergereiht in langer Linie ausgebracht und festgestellt. Die stark gebauten und mit einem Verdeck versehenen Fischerfahrzeuge ankern in der Nähe der Netzwand und behalten sie im Auge; die Fischer fahren in Ruderbooten ab und zu, um den Fang auszulösen, die Netze in Ordnung zu halten und etwa entstandene Beschädigungen auszubessern. Die Zubereitung der erbeuteten Störe wird sogleich auf den größeren Fahrzeugen vorgenommen. Hausen werden an der östlichen und westlichen Seite des Kaspischen Meeres, wenn sich eine Eisdecke gebildet hat, auch mittels großer Angelhaken, die mit Seehundsspeck geködert sind, unter dem Eise gefangen. Der sehr starke Haken ist an einem 40—60 m langen Tau befestigt und durch eine kleine, in das Eis gehauene Wune ins Wasser versenkt. Quer über dem Loch liegt eine Stange, woran das in die Tiefe hängende Tauende mittels einer dünnen Schnur geknüpft ist. Nimmt ein Hausen den Köder und fühlt er den sich einbohrenden Haken, so zerreißt er bei seinen Befreiungsversuchen die dünne Haltschnur und benachrichtigt dadurch die beaufsichtigenden Fischer, die nun ihre Beute durch die Wune auf das Eis ziehen.

Zu anderer Zeit betreibt man den Fang an 70—100 Faden tiefen Stellen mittels langer und starker, durch Schwimmer treibend gehaltener Legeleinen, woran in großer Anzahl mit kleinen, lebendigen Fischen beköderte Haken hängen. Eine weitere, vor den Wolgamündungen und im nordöstlichen Teile des Kaspischen Meeres gebräuchliche Fangweise ist die mit Setzangeln, die in einer Wassertiefe von 1—3 Faden ausgelegt werden. Eine Leinenreihe ist aus 15—25 Leinen zusammengesetzt. „Jede Leine", sagt Lindeman, „besteht aus einem 10 Faden langen, fingerdicken Tau, woran scharf zugespitzte, unbeköderte Haken hängen, und zwar an etwa 40 cm langen, federkieldicken Schnuren, die voneinander 30 cm entfernt sind. Holzschwimmer halten die Leine wagerecht, kleine, dicke, unten zugespitzte, in den Meeresgrund eingeschlagene Stöcke ziehen sie nach der Tiefe vermittelst eines Taues, das sowohl an dem Stock als auch an der Leinenöse befestigt ist. An jedem Ende der Leinenreihe steht eine Boje. Diese besteht aus einer mit einem Bündel Schwimmhölzer oder Binsenmatten versehenen Stange, die unten mit Steinen beschwert ist. Das große vor Anker liegende Fahrzeug entsendet Boote, welche die Leine ausstellen, nachsehen oder zum Lohen und Trocknen aus dem Meere ziehen. Der Fisch nähert sich der Leine und sucht durch den freien Raum zwischen den Haken durchzugehen, bleibt aber an den Haken hängen."

Der Gewinn der Fischerei ist sehr bedeutend. Zu Pallas' Zeiten warfen die im Schwarzen und im Kaspischen Meere gefangenen Störarten zusammen jährlich beinahe 2 Millionen Rubel ab; gegenwärtig hat sich der Ertrag auf mehr als das Doppelte gehoben.

Wie in Europa, finden wir auch in Amerika eine Anzahl Störarten. Von diesen verdient der Rote oder Seenstör, Acipenser rubicundus *Les.*, eine besondere Erwähnung, weil

er zeitlebens im Süßwasser bleibt. Er ist ein Bewohner der großen Seen Nordamerikas, von denen aus er in die Flüsse aufsteigt. Seine Lebensweise und wirtschaftliche Verwendung sind durchaus dieselben wie bei den europäischen Arten. Bis etwa 1870 fand er eigentlich kaum Beachtung, dann nahmen sich einige Fabriken seiner an und stellten geräucherten Stör, Kaviar und Fischleim im amerikanischen Großbetriebe her. Der Erfolg war schlagend: 1880 wurden im Michigansee 3839600 Pfund gefangen, 1899 nur noch 108279 Pfund. Angesichts der drohenden Vernichtung hat man Versuche mit künstlicher Aufzucht gemacht, einstweilen aber ohne rechten Erfolg. Die Schwierigkeit liegt zunächst darin, reife Tiere beiderlei Geschlechts gleichzeitig zu erhalten, ferner sind die Eier sehr dem Verpilzen ausgesetzt, und die Nahrung für die Jungfische ist nicht leicht zu beschaffen. Doch sollten diese Hindernisse nicht unüberwindlich sein, und bei der riesigen Eierzahl der Störe verspricht die künstliche Fortpflanzung sicher gute Erfolge.



Schaufelstör, Scaphirhynchus kaufmanni *Boge.* 1/10 natürlicher Größe.

Die zweite Gattung der Acipenseriden, die Schaufelstöre (Scaphirhynchus *Heck.*), ist gekennzeichnet einmal durch das abgeplattete, schaufelförmige Rostrum sowie durch das Fehlen des Spritzloches. Der Schwanzstiel ist lang und schmal, der obere Lappen der Schwanzflosse oft in einen langen Faden ausgezogen. Zwischen den fünf Schuppenreihen finden sich, besonders auf der vorderen Bauchfläche, zahlreiche kleine rhombische Knochenplatten. In der Verbreitung stimmen die Schaufelstöre ganz merkwürdig mit den Löffelstören überein, sie kommen nur im Mississippi und im Inneren Asiens vor. Die Lebensweise stimmt, soweit sie bekannt ist, mit der der übrigen Störarten überein. Unsere Abbildung gibt eine asiatische Art, Sc. kaufmanni *Boge*, mit besonders langem Schwanzfaden wieder.

Vierte Ordnung:

Kahlhechte (Amioidei).

Die beiden nächsten Ordnungen bilden in so vielen Punkten den Übergang zu den echten Knochenfischen, daß sie von den Systematikern jetzt vielfach mit ihnen in eine Gruppe, die Holostei, zusammengestellt werden. Auch in der Erdgeschichte nehmen sie eine gewisse Mittelstellung ein. Sie beginnen in der Permzeit, der letzten Epoche des Erdaltertums. Im Mittelalter der Erde entwickeln sie sich mächtig, so daß sie während der Jurazeit die herrschende Gruppe unter den Fischen sind. In der Kreide beginnt der Abstieg, und heutzutage kennen wir nur noch zwei lebende Familien, die beide auf Nordamerika beschränkt sind.

Die Kahlhechte (Amioidei) mit der einzigen lebenden Familie der **Amiidae** sind äußerlich durch ihre dünnen, dachziegelartig sich deckenden Schuppen und den homozerken Schwanz den Knochenfischen ganz ähnlich. Auch im Bau des Schädels und des sehr vollständig verknöcherten Achsenskeletts stimmen sie mit diesen in den Hauptzügen überein. An die niederen Fische erinnert dagegen der Conus arteriosus mit seinen Klappenreihen und der Bau der Geschlechts- und Harnwege. Der Samen wird durch die Niere abgeleitet, und der Eierstock geht nicht direkt in den Eileiter über. Spritzloch nebst Kieme und Kiemendeckelkieme fehlen, die Zahl der Kiemen ist 4. Die Kieferbogen tragen starke, kegelförmige Zähne, auf dem Pflugscharbein sind die Zähne niedriger. Der Magen bildet einen Blindsack, im Darm sind noch Andeutungen einer Spiralfalte zu finden. Die Schwimmblase liegt, wie bei den echten Knochenfischen, über dem Darm und steht durch einen kurzen, weiten, von oben einmündenden Gang mit ihm in Verbindung. Ihre Wände haben eine netzförmige Struktur, wie bei Lungenfischen.

Die einzige noch lebende Gattung, Amia *L.*, wird nur durch eine Art vertreten, den Schlammfisch oder Bogenflosser der Amerikaner, Amia calva *L.* Der Fisch erreicht bis zu 60 cm Länge. Die Farbe ist oben dunkel olivgrün, der Bauch hellgelblich, an den Seiten wechseln hellere und dunklere grüne Partien, so daß das Tier ein geschecktes Aussehen bekommt. Die Rückenflosse ist sehr lang und niedrig, grün mit zwei dunkeln Längsstreifen, die abgerundete Schwanzflosse hellgrün mit dunkeln Flecken. An der Wurzel der Schwanzflosse steht in der Rückenhälfte beim Männchen ein runder schwarzer Fleck mit gelbem Saum. Die übrigen Flossen sind leuchtend grün, ziemlich schmal, die Afterflosse steht ganz hinten, die Bauchflossen weit davor, etwa in der Mitte des Tieres.

Der Schlammfisch bewohnt den Mississippi und seine Nebenflüsse, von den großen amerikanischen Seen den Huron- und den Eriesee. Er bevorzugt stehende oder träg fließende Gewässer mit flachen, stark bewachsenen Stellen. Dort sucht er nachts seine Beute und zieht sich tagsüber mehr in die Tiefe zurück. Wie schon sein Gebiß verrät, ist der Schlammfisch ein

gewaltiger Räuber, der hauptsächlich andere Fische, daneben auch Krebse und Muscheln vertilgt. Den Winter verschläft er, zu großen Rudeln gedrängt, in flacherem Wasser zwischen Wasserpflanzen, nach einer Angabe von Ayres so dicht gedrängt, daß man zwei mit einem Fischspeer spießen konnte. Im Frühjahr, April bis Mai, findet dann das Laichen statt. Das Männchen baut dazu während der Nacht ein Nest, indem es Wasserpflanzen ausreißt oder abbeißt und mit dem Schwanze beiseite schiebt, bis ein rundes Feld mit flachem, sandigem Boden hergestellt ist. Die zahlreichen Eier werden des Nachts abgelegt und vom Männchen bewacht, bis nach 8—10 Tagen die Jungen ausschlüpfen. Sie besitzen über dem Maule, nicht darunter, wie Lungenfische und Kaulquappen, ein saugnapfartiges Haftorgan, mit dem sie sich an den Pflanzen des Nestrandes festheften. Nach etwa 9 Tagen verlassen sie ihre Geburtsstätte in dichtem Schwarm, werden aber auch dann noch vom Vater geführt und bewacht, bis sie etwa 10 cm lang sind.



Schlammfisch, *Amia calva L.* 1/5 natürlicher Größe.

Im Sommer sieht man die Schlammfische oft an den Wasserspiegel kommen und mit weit aufgesperrtem Maule Luft einschlucken, besonders wenn das Wasser sauerstoffarm ist. Wahrscheinlich gelangt diese Luft in die Schwimmblase, die als Hilfsorgan bei der Atmung dient, wofür sie ihr Bau und ihre Blutzufuhr geeignet erscheinen lassen.

Obwohl das Fleisch des Schlammfisches weichlich und wenig verlockend ist, wird es doch gegessen, im Süden hauptsächlich von den Negern; neuerdings kommt es auch in großen Ladungen auf den Markt der Städte. Für 1913 wird der Ertrag auf etwa 19000 Dollar angegeben. Wegen seiner räuberischen Gewohnheiten, bei denen er sich mit Vorliebe an edleren Nutzfischen vergreift, ist der Schlammfisch jedoch eher als Schädling zu betrachten und muß bei rationeller Fischerei stark eingeschränkt werden. Wegen seiner Gierigkeit und großen Lebenszähigkeit ist er ein beliebtes Ziel für den Angelsport geworden; er geht an den lebenden Köder (Frösche, Weißfische) ebensogern wie an den künstlichen.

Neuerdings wird der Schlammfisch auch bei uns gelegentlich in Aquarien und Freilandteichen gehalten, in letzteren pflanzt er sich auch fort. Größere Tiere können ihrer Räubernatur wegen kaum mit anderen Fischen zusammengehalten werden.

Fünfte Ordnung:

Kaimanfische (Lepidosteoidei).

Einen völlig anderen Anblick bieten die Kaimanfische (Lepidosteoidei) mit der einzigen Familie der **Lepidosteidae**. Ein dichtgeschlossener Panzer von rhombischen Ganoidschuppen läßt ohne weiteres ihre Sonderstellung erkennen. Dazu ist ihr Maul in eine lange



Langschnauziger Kaimanfisch, Lepidosteus osseus *L.* 1/6 natürlicher Größe.

Krokodilsschnauze mit starken Kegelzähnen ausgezogen; die Nasenlöcher liegen an der Schnauzenspitze. Der Oberkiefer, der zur Bildung der Schnauze stark verlängert ist, besteht aus mehreren Knochenstücken. Das Spritzloch fehlt, dagegen ist eine Kiemendeckelkieme vorhanden, Kiemenhautstrahlen finden sich nur drei. Im Schlunde öffnen sich vier Kiemenspalten, der Magen hat keinen Blindsack, dafür sind zahlreiche Pförtneranhänge vorhanden, die Spiralfalte ist rückgebildet. Das Herz hat einen langen Arterienkegel mit zahlreichen Klappenreihen, die Schwimmblase ist lungenartig, der Luftgang mündet rückenseitig in den Darm. Beim Weibchen geht der Eierstock unmittelbar in den Eileiter über. Die Wirbelsäule setzt sich aus gelenkig verbundenen Wirbeln zusammen, die vordere Gelenkfläche jedes Wirbels ist nach außen, die hintere nach innen gekrümmt, ein unter Fischen einzig dastehender Fall. Wir kennen Vertreter dieser Ordnung erst mit dem Anfang der Tertiärzeit, dem Eozän.

Die Arten der einzigen heute noch lebenden Gattung Lepidosteus *Lacép.* bewohnen den Süden der Vereinigten Staaten. Die am längsten bekannte Art ist der Langschnauzige Kaimanfisch, Lepidosteus osseus *L.* Er wird 1—1½ m lang und hat gestreckte, hechtartige Gestalt. Die Farbe ist oben olivgrün, am Bauch silberglänzend, die unpaaren Flossen und der Hinterkörper tragen runde schwärzliche, wenig deutliche Flecke. Die Rückenflosse ist schmal, von 8—9 Strahlen gestützt, sie steht ganz hinten, gerade unter ihr die Afterflosse mit gleichfalls 8—9 Strahlen. Die Schwanzflosse ist abgerundet, im Knochenbau typisch ungleichseitig.

Der Kaimanfisch gleicht in Verbreitung und Lebensweise ziemlich dem Schlammfisch. Er ist ein echter Raubfisch, der fast ausschließlich andere Fische frißt. Er nähert sich unmerklich der Beute und packt sie dann plötzlich mit sicherem Biß. Während der heißen Zeit kommt er oft an die Oberfläche, um zu atmen, wobei die Schnauze aus dem Wasser gestreckt und mit lautem schnappenden Geräusch geschlossen wird. Im Winter stehen die Kaimanfische bewegungslos am Grunde, im Frühjahr ziehen sie zum Laichen in flaches Wasser, besonders gern in solches mit reichem Pflanzenbestand. Dabei wird jedes Weibchen von mehreren Männchen begleitet. Die Ausstoßung der Geschlechtszellen geht in mehreren Absätzen mit kurzen Pausen vor sich, heftig peitschende Schwanzschläge zeigen dabei die Erregung der Tiere. Ein Nest wird nicht gebaut, sondern die klebrigen Eier haften einfach am Grunde fest. Nach dem Ausschlüpfen heften sich die Larven, die gleich denen der Kahlhechte einen Saugnapf auf der Stirn tragen, an Steine oder Pflanzenstengel an und rühren sich nicht, bis der Dottersack aufgebraucht ist. Dann, etwa 14 Tage nach dem Ausschlüpfen, beginnen sie ihr Räuberleben; zuerst werden Krebschen und Mückenlarven verspeist, aber schon Tiere von 4 cm Länge vergreifen sich an der Brut anderer Fische.

Bei ihrer Größe und Gefräßigkeit gehören die Kaimanfische zu den gefürchtetsten Feinden der Fischerei, zumal sie durch ihre Gewandtheit und den schlanken Bau leicht den Netzen entgehen. Gelegentlich kommen sie so massenhaft vor, daß sie ernstliche Störungen des Fischereibetriebes verursachen. So berichtet Dean, daß sie in Südcarolina die Maifischnetze ganz ausfüllten und den Fischfang tagelang unmöglich machten. Die Fischer hassen sie daher von Herzen und suchen ihnen auf alle Weise Abbruch zu tun. Ihr Fleisch ist ganz wertlos. Die Panzerplatten lassen sich polieren und zu Schmuckgegenständen verarbeiten.

Die übrigen Arten der Kaimanfische stimmen in Verbreitung und Lebensweise ganz mit der hier geschilderten Art überein, sie weichen von ihr hauptsächlich durch eine kürzere und gedrungenere Schnauze ab. Der Alligatorfisch, Lepidosteus tristoechus *Bl. Schn.*, eine hauptsächlich südliche Form, wird 2½ m, nach Jordans Angaben sogar 5—6 m lang. Tiere von solcher Größe und entsprechender Kraft entgehen natürlich den gewöhnlichen Fanggeräten der Flußfischer und gelangen nur selten zur Beobachtung.

Sechste Ordnung:

Echte Knochenfische (Teleostei).

Diese sechste Ordnung, die Knochenfische im engeren Sinne, umfaßt die weitaus größte Zahl aller lebenden Fische. Von etwa 12000 Fischarten, welche die moderne Systematik unterscheidet, gehören ihr etwa 11500 an. Gemeinsam ist allen hierhergehörenden Formen, wie der Name sagt, die vollständig durchgeführte Verknöcherung des Skeletts, die allerdings manchmal, besonders bei Tiefseefischen, nachträglich wieder verloren gehen kann. Besonders wichtig am Skelett ist die feine Differenzierung der Schädelknochen, die Ausbildung völlig knöcherner, an beiden Enden ausgehöhlter (amphizöler) Wirbel und die äußerlich symmetrische (homozerke) Schwanzflosse. Die Schuppen sind stets Rund- oder Kammschuppen oder lassen sich doch auf diese zurückführen. Vom inneren Bau ist besonders das Fehlen der Spiralfalte und des Conus arteriosus mit seinen Klappen zu bemerken, doch finden sich bei den ursprünglichsten Formen noch Anklänge an jene Bildungen.

Die außerordentlich große Formenfülle setzt der systematischen Gliederung große Schwierigkeiten entgegen, die noch nicht überwunden sind. Wir teilen die Ordnung in zehn große Unterordnungen ein, die den von Goodrich aufgestellten entsprechen.

1. Unterordnung: **Karpfenähnliche (Cypriniformes).**

Die erste Gruppe der Knochenfische sind die Karpfenähnlichen (Cypriniformes). Sie umfassen die Salmler (Characinidae), Karpfen (Cyprinidae), Zitteraale (Gymnotidae) und Welse (Siluroidea). Form, Lebensweise und Aufenthalt der Angehörigen dieser Gruppe sind sehr mannigfaltig, alle vereinigt jedoch ein anatomisches Merkmal, der sogenannte Webersche Apparat. Man versteht darunter eine Reihe von vier Knochenstücken, die durch Bänder vereinigt und zwischen der Wand der Schwimmblase und dem häutigen Ohrlabyrinth ausgespannt sind, etwa so wie die Gehörknöchelchen zwischen Trommelfell und Labyrinth. Ihre Aufgabe ist wohl eine ganz ähnliche: sie leiten Druckänderungen, welche die Wand der Schwimmblase vorbuchten, nach dem inneren Ohr weiter. Da die Spannung der Luft in der Schwimmblase von der Wassermasse abhängt, die auf dem Fisch lastet, so liegt darin eine Art Barometer, das das Tier über sein Auf- und Absteigen unterrichtet. Die Familien, welche hierher gehören, bewohnen ganz überwiegend das Süßwasser tropischer und gemäßigter Gegenden; viele bekannte und geschätzte deutsche Fische gehören zu ihnen.

Die erste Familie, die der **Salmler (Characinidae)**, wurde durch ihren Begründer Johannes Müller folgendermaßen gekennzeichnet: Beschuppte Fische ohne sichtbare Nebenkiemen, deren Maul in der Mitte vom Zwischenkiefer, nach außen bis zum Mundwinkel vom

Oberkiefer begrenzt wird. Ihre Zahnbildung ändert ... nach den Gattungen. Sie haben Ober- und Unterschlundknochen. Die Schwimmblase ist bei allen der Quere nach in eine vordere und hintere geteilt und besitzt eine Kette von Gehörknöchelchen, die sie in Verbindung mit dem Gehörwerkzeuge setzen. Ihr Darm hat zahlreiche Blinddärme. Die meisten haben eine Fettflosse außer der Rückenflosse." Diese Merkmale treffen im wesentlichen auch heute noch zu. In Europa haben die Salmler, von denen gegen 500 Arten bekannt sind, keine Vertreter; ihre Mitglieder gehören den süßen Gewässern Südamerikas und Afrikas an. Sie beleben hier namentlich gewisse Stellen der Flüsse in zahlloser Menge, die einen zum Nutzen, die anderen zum Schaden der Anwohner. Fast alle Arten dienen dem Menschen zur Nahrung, und einzelne bilden einen der wichtigsten Gegenstände des Fischfanges; eine neuerdings in mehreren Gattungen zerfällte Gruppe aber macht sich durch ihre maßlose Gefräßigkeit trotz ihrer geringen Größe ebenso furchtbar wie der Haifisch und andere Riesen des Meeres, furchtbarer als die Krokodile, die dieselben Gewässer bewohnen.

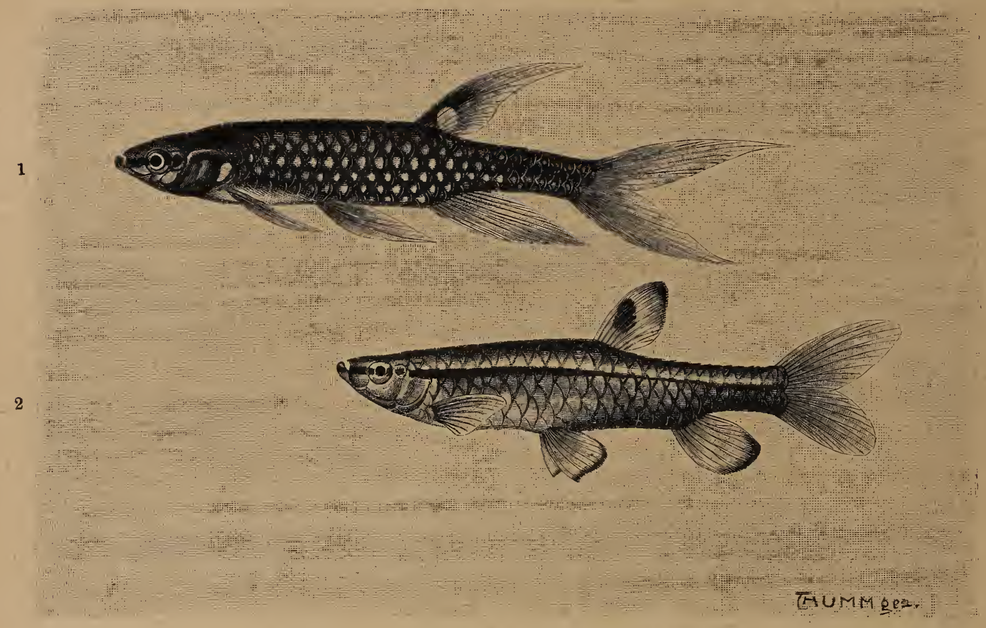
Eine Anzahl kleiner Arten wird in letzter Zeit häufiger als Zierfische eingeführt. Hierher gehört aus der Unterfamilie der Erythrininae die Gattung der Feuersalmler (Pyrrhulina *C. V.*), so genannt wegen der besonders zur Laichzeit lebhaften, ins Rot spielenden Färbung vieler Arten, von denen wir zwei auf S. 150 im Bilde vorführen. Es sind Tiere von etwa 5—10 cm Länge, von schlanker Gestalt, mit plattem Kopf, an dessen Spitze das schräg aufwärts gerichtete Maul steht. Die Kiefer sind mit zwei Reihen kegelförmiger Zähne besetzt. Die Rückenflosse ist abgerundet oder lang ausgezogen, die Schwanzflosse tief eingeschnitten, der obere Lappen oft länger als der untere, die mittleren Strahlen der Afterflosse verlängert. Eine Fettflosse fehlt den älteren Tieren, sie wird aber ursprünglich angelegt und verschmilzt später mit der Schwanzflosse. Das Männchen zeichnet sich oft durch größere Länge und intensivere Färbung der Flossen vor dem Weibchen aus. Alle Pyrrhulina-Arten haben in der Rückenflosse, dicht über der Basis, einen runden bis keilförmigen, dunkeln, oft hell gerandeten Fleck, außerdem charakterisiert sie ein schwarzes Band, das von der Spitze des Unterkiefers durch das Auge bis zum Ende des Kiemendeckels, nicht selten den ganzen Körper entlang bis zur Schwanzflosse verläuft.

Unsere Fische sind sämtlich Süd- und Mittelamerikaner, vor allem Bewohner des Amazonasgebietes. Sie sind schnelle, elegante Schwimmer, die sich bei uns am wohlsten offenbar in großen Gesellschaftsaquarien fühlen. Durchweg sind es Fleischfresser, die Mückenlarven, Daphniden, Regenwürmer und Fleischstücke mit großer Gefräßigkeit vertilgen. Sie bedürfen fast alle zu ihrem Wohlbefinden einer Wärme von 22—24°, zum Laichen und zur Entwickelung der Jungfische 25°.

Besonderes Interesse verdienen die Fische wegen der interessanten Art der Laichablage. Betrachten wir zunächst die Verhältnisse bei Pyrrhulina australis *Eigm. Kenn.* (Abb., S. 150). Dieser etwa 6 cm lange Fisch ist unter anderem dadurch ausgezeichnet, daß der schwarze Streifen von der Schnauze bis zur Schwanzwurzel verläuft. Für gewöhnlich sind die Tiere ziemlich unscheinbar gefärbt: der Rücken dunkelbraun, darunter heller, unter dem Seitenstreifen wieder dunkler braunschwarz, nach dem Bauche zu in Aschgrau übergehend. Auf dem Kiemendeckel steht ein metallisch grünlich glänzender Fleck, der schrägstehende Fleck in der Rückenflosse ist mattschwarz. Auf der Rückenkante bis zum Anfang der Rückenflosse verläuft ein schmaler goldgelber Streifen. Die Flossen sind gelblich, dunkel gerandet. Das kleinere Weibchen zeigt alle Farben bedeutend matter und ist zur Laichzeit an der größeren Körperfülle leicht

zu erkennen. Das Männchen im Hochzeitskleide hat prachtvollen rötlichbraunen Metallglanz, der nach dem Schwanz in einen Bronzeton übergeht. Bei jeder Wendung blitzen die dunkelgerandeten Schuppen bläulich oder rot auf, die Flossen haben gleichfalls einen prächtigen Goldbronzeton, von dem sich der tiefschwarze Fleck der Rückenflosse wirkungsvoll abhebt.

Lebhaft umschwärmt das Männchen das Weibchen, das sich zunächst spröde im Pflanzendickicht verborgen hält. Nebenbuhler werden auf sehr merkwürdige Art bekämpft, nämlich dadurch, daß beide Männchen sich dicht mit den Schwanzenden aneinander legen, während die Köpfe rechtwinklig auseinanderstehen. Nun sucht jedes den Gegner wegzudrücken, wobei die beiden Kämpfer die Mäuler weit aufreißen. Wieder und wieder stellen sie sich zum Ringkampf, auch setzt es noch tüchtige Püffe und Bisse nach den Flossen, bis der Schwächere das Feld räumt und sich im Dickicht verkriecht. Der Sieger kehrt im Triumph zum Weibchen



1) Spritzsalmler, P. filamentosa *C. V.*, 2) Pyrrhulina australis *Eigm. Kenn.* (Text, S. 149). Natürliche Größe.

zurück, das ihm nach einigem liebevollen, aber energischen Zureden zum Laichplatz folgt. Als solcher wird von den Fischen mit Vorliebe ein breites, im Wasser hängendes Pflanzenblatt benutzt. Beide Tiere schwimmen über das Blatt hin oder, richtiger, setzen sich darauf, dicht aneinandergeschmiegt. Dann erfolgt die Abgabe der Eier, die vom Männchen sofort befruchtet werden. Es werden jeweils 10—15 Eier abgesetzt, in kurzen Pausen wiederholen sich die Paarungen, bis etwa 150 Stück Eier auf dem Blatte kleben. Nach der Angabe mancher Beobachter übt das Männchen nun eine Art Brutpflege, indem es bei dem Laich stehen bleibt und öfter darüberhin schwimmt, doch ist das nicht stets der Fall. Wenn den Tieren keine Blätter oder Wurzeln schwimmender Pflanzen zur Verfügung stehen, so werden die Eier auch einfach ins Wasser abgegeben und entwickeln sich auf sandigem Boden, doch scheint das nur ein Notbehelf zu sein. Bei einer Temperatur von 25° C schlüpfen die Jungen schon nach etwa 24 Stunden aus; die etwa 2 mm langen glashellen Tierchen hängen zunächst längere Zeit an Wasserpflanzen oder den Scheiben, bis der Dottersack hinreichend aufgezehrt ist, um das Schwimmen zu gestatten. Infusorien bilden die erste Nahrung der sehr gefräßigen

Brut, später kann man zu gesiebten Wasserflöhen und allmählich zu geschabtem Fleisch und Trockenfutter übergehen. Bei guter Ernährung und hinreichender Wärme folgen sich die Bruten schnell, nach 8—10 Tagen.

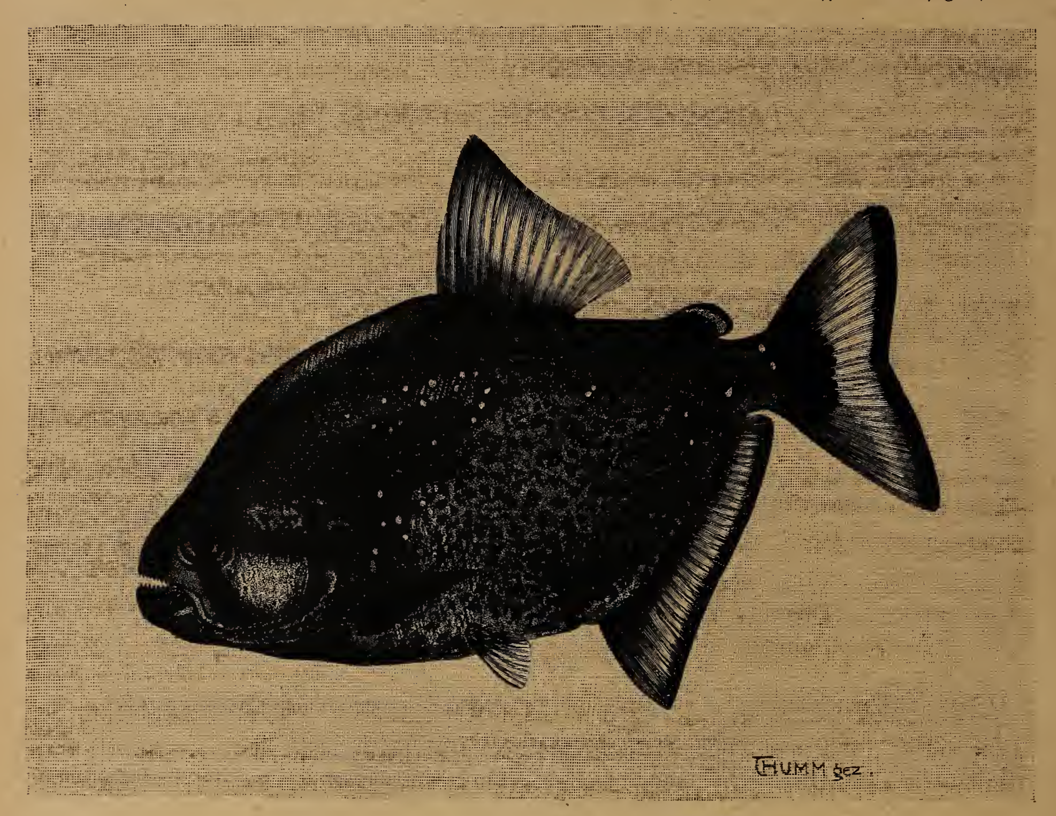
In Lebensgewohnheiten und Aussehen ist Natterers Feuersalmler, P. nattereri *Stnd.*, der vorigen Art sehr ähnlich. Er kennzeichnet sich durch fünf dunkel braunrote Punktreihen auf hell graugelbem Grunde sowie dadurch, daß der Rückenflossenfleck durch eine schräge weiße Binde geteilt ist. Die Flossen der Männchen sind bedeutend länger und spitzer als die der Weibchen. Auch diese Art laicht am liebsten auf großen Blättern. Bei Abgabe der Eier werden diese vom Männchen in eine Tasche aufgenommen, die durch Umlegen der Afterflosse gegen den Körper gebildet wird. Darin verweilen sie, wohl zur Befruchtung, einige Sekunden, dann verläßt das Männchen den Laichplatz, und die Eier fallen zu Boden.

Eine ganz abweichende, höchst merkwürdige Methode verwendet dagegen der Spritzsalmler, P. filamentosa *C. V.* Er legt nämlich seine Eier außerhalb des Wassers ab. Man kann den Vorgang im Aquarium am besten beobachten, wenn man den Tieren eine matte Glasscheibe schräg in das Becken hineinstellt. Man sieht dann, wie nach einigem Treiben das Pärchen sich der Scheibe gegenüber aufstellt, mit dem Kopf ihr zugewendet, unter fortwährendem erregten Flossenspiel, eng aneinandergeschmiegt. So steigen sie bis dicht unter den Wasserspiegel, dann — ein Ruck, und gleichzeitig oder kurz hintereinander springen beide an die Glasscheibe, mit dem Kopf nach oben, das Schwanzende hakenförmig nach der Seite umgebogen, dicht nebeneinander fest angepreßt. So verweilen sie einige Sekunden, dann fällt zuerst das Weibchen, kurz darauf das Männchen ins Wasser zurück, und an der Scheibe kleben 10—15 Eier, von einer durchsichtigen Schleimmasse festgehalten. In kurzen Zwischenräumen wiederholt sich der Vorgang, bis etwa 150 Eier auf einem fünfmarkstückgroßen Raum nebeneinander kleben. Nun übernimmt das Männchen die Brutpflege, es stellt sich unter dem Laichplatz auf und spritzt aller halben Stunden durch Schläge mit der Schwanzflosse die Eier naß. Nach 24 Stunden erscheinen die schwarzen Augenpunkte, am dritten Tage schlüpfen die Jungen aus und gleiten in ihr Heimatelement hinab. Dort halten sie sich dicht unter dem Wasserspiegel und machen Jagd auf Infusorien. Sie sind jedoch ziemlich anspruchsvoll und hinfällig, so daß es nicht leicht gelingt, eine größere Zahl von ihnen durchzubringen. Daher ist dieser schöne Fisch noch immer ein ziemlich kostbares Liebhaberobjekt. Seine Färbung ähnelt der der beschriebenen Arten, der Längsstreifen ist deutlich nur bis zum Kiemendeckel ausgebildet, die Rückenflosse hat eine milchweiße Basis und darüber einen schwarzen, etwas keilförmigen Fleck. Die Flossen sind besonders beim Männchen sehr lang und spitz ausgezogen, die Schwanzflosse tief gegabelt, der obere Lappen länger als der untere. Der Rücken ist dunkel olivbraun, an den Seiten herrschen hellere, bläulich silberige Töne vor, die zur Laichzeit einem tiefen Metallglanz Platz machen. Die Schwanzflosse ist lebhaft gelbrot gefärbt, die übrigen mehr farblos. Die Länge des Tieres kann bis 8 cm betragen.

Die S. 149 erwähnten gefährlichen Raubfische sind die Sägesalmler oder Karibenfische (Serrasalmoninae). Zu ihnen gehört als weit verbreiteter und bekannter Vertreter die Piraya oder der Pirai, Pygocentrus piraya *Cuv.* Wie die Abbildung, S. 152, zeigt, ist es ein kurzer und gedrungener Fisch von 30 cm Länge, mit seitlich zusammengedrücktem, tiefem Körper und stumpfer Schnauze, in der die messerscharfen Zähne in einer Reihe stehen. Die

Rückenflosse hat 17—18, die Brustflosse 16, die Bauchflosse 6, die Afterflosse 33, die Schwanzflosse 25 Strahlen. Die Farbe ist oberseits bläulich, unten gelblich mit dunkler Fleckung.

Die Karibenfische sind weit in den Flüssen Südamerikas verbreitet. Sie scheinen sich selten oder nie in der Nähe des Meeres, im Mündungsgebiete der Ströme aufzuhalten, sondern erst weiter binnenwärts die Flüsse zu bewohnen, und zwar lieben sie die stromlosen, tiefen Stellen der Gewässer, besonders Buchten, die von felsigen Ufern umgeben und von Felsen durchsetzt sind. Für gewöhnlich halten sie sich am Boden auf, erscheinen aber, sobald sie eine Beute gewahren, zu Tausenden auch an der Oberfläche des Wassers. Auf größeren



Piraya, Pygocentrus piraya *Cuv.* 1/3 natürlicher Größe.

Strömen begleiten oder umringen sie die Fahrzeuge, um im rechten Augenblick zur Stelle zu sein. „Wird ihnen", bemerkt Bates, „nichts zugeworfen, so sieht man höchstens einige zerstreute hier und da, mit erwartungsvoll gerichteten Köpfen; sobald aber irgendein Abfall vom Boote aus ins Wasser geschüttet wird, dunkelt sich dieses durch ihre Heere, ein wütender Kampf beginnt um den Bissen, und oft noch glückt es dem einen, Nahrung zu stehlen, die ein anderer schon halb verschlungen hat. Wenn eine Biene oder Fliege nahe über dem Spiegel dahinzieht, springen sie tobend nach ihr, so gleichzeitig, als würden sie durch einen elektrischen Schlag aufgerührt." A. v. Humboldt hat schon lange vor Bates Ähnliches erzählt. „Gießt man", sagt er, „ein paar Tropfen Blut ins Wasser, so kommen sie zu Tausenden herauf, an Stellen, wo der Fluß ganz klar und kein Fisch zu sehen war. Warfen wir kleine blutige Fleischstückchen ins Wasser: in wenigen Minuten waren zahlreiche Schwärme von Karibenfischen da und stritten sich um den Fraß."

Nicht selten soll es, laut Gumila, der die Karibenfische zuerst beschrieb, geschehen, daß, wenn ein Ochse, ein Tapir oder ein anderes großes Tier schwimmend unter einen Schwarm dieser fürchterlichen Fische gerät, es aufgefressen wird. Seiner Kraft beraubt durch den infolge unzähliger Bisse erlittenen Blutverlust, kann sich das Säugetier nicht mehr retten und muß ertrinken. Man sah solche Tiere in Flüssen, die kaum 30—40 Schritt breit waren, zugrunde gehen oder, wenn sie das andere Ufer glücklich erreichten, als halbe Gerippe hier zu Boden stürzen. Die an den Flüssen wohnenden Tiere kennen die ihnen durch die Sägesalmler drohenden Gefahren und nehmen sich ängstlich in acht, beim Trinken das Flußwasser weder zu bewegen noch zu trüben, um ihre gräßlichen Feinde nicht anzulocken. Pferde und Hunde setzen das Wasser an einer Stelle in starke Bewegung, entfliehen, sobald sich Sägesalmler an derselben Stelle versammelt haben, so schnell sie können, und trinken an einem anderen, infolge des Abzuges der Fische nunmehr sicheren Orte. Dieser Vorsicht ungeachtet werden ihnen oft genug Stücke aus Nase und Lippen gerissen. Gumilas Meinung, daß diese Fische den Menschen wohl verschonen, widerlegt schon Dobrizhofer, der mitteilt, daß zwei spanische Soldaten, als sie, neben ihren Pferden schwimmend, einen Fluß übersetzten, von den Pirayas angegriffen und getötet wurden. A. v. Humboldt berichtet darüber folgendes: „Der Karibenfisch fällt die Menschen beim Baden und Schwimmen an und reißt ihnen oft ansehnliche Stücke Fleisch ab. Ist man anfangs auch nur unbedeutend verletzt, so kommt man doch nur schwer aus dem Wasser, ohne die schlimmsten Verletzungen davonzutragen. Verschiedene Indianer zeigten uns an Waden und Schenkeln vernarbte, sehr tiefe Wunden, die von diesen kleinen Tieren herrührten." Auch v. Martius erzählt, einer seiner indianischen Begleiter habe an einer Stelle des Flusses, wo man vorher getötete Hühner abgewaschen, unvorsichtig das Wasser berührt und diesen Leichtsinn durch Verlust des ersten Gliedes eines Fingers bezahlt, das ihm ein Pirai abgebissen habe. Schomburgk berichtet wörtlich folgendes: „Auch die Pirayas durchfurchten den Wassersaum und schälten dem armen Pureka, der eben seine bluttriefenden Hände abwaschen wollte, zwei seiner Finger fast rein ab, so daß der Unglückliche sie während eines großen Teiles der Reise gar nicht gebrauchen konnte und anfänglich bedeutende Schmerzen litt." An einer anderen Stelle heißt es: „Die kühlenden Wellen des Pirara waren bei der unausstehlichen Hitze für unsere Gesundheit die größte Erquickung, die uns aber leider nur zu bald vergällt wurde, da einem der Indianerknaben, die uns gefolgt waren, beim Überschwimmen des Flusses von den gefräßigen Pirayas ein großes Stück Fleisch aus dem Fuße gerissen wurde. Das schreckliche Aufschreien des Knaben, als er die Wunde erhielt, ließ uns anfänglich fürchten, er sei die Beute eines Kaimans geworden. Schreck und Schmerz hatten ihn so erschüttert, daß er kaum das Ufer erreichen konnte."

Ähnliches berichtet auch A. Kappler aus Surinam, obwohl er schon eine Einschränkung in bezug auf die gegen Menschen gerichteten Angriffe macht. Er sagt von den Karibenfischen: „Sie sind die gefährlichsten Raubfische der südamerikanischen Flüsse, leben meist von Fischen, beißen aber Schildkröten, ferner Enten und anderen Wasservögeln die Füße ab oder Stücke aus dem Leibe, und werden selbst dem badenden Menschen gefährlich, wenn diese nicht immer in Bewegung bleiben, und sind überhaupt sehr frech. Die Frau eines Missionars erzählte mir, daß, während sie ihren kleinen Hund auf einer Treppe, die in den Surinamfluß führte, wusch und das Tier den Schwanz in den Fluß hängen ließ, plötzlich ein Pirai den Schwanz abgebissen habe." Aus einer weiteren Angabe ist zu ersehen, daß die Karibenfische nicht überall und allezeit vorkommen, wohl aber gelegentlich sich einstellen. Kappler fährt fort: „Ich hatte auf Albina längere Zeit Moschusenten, die im Flusse

an Krabben und anderen im Wasser lebenden Tieren ein reichliches Futter fanden, als sich Pirais einstellten, und nun verging kein Tag, wo nicht den Vögeln die Füße abgebissen oder der Bauch aufgerissen wurde, so daß ich die sonst so vorteilhafte Zucht bald aufgeben mußte." Wie Kappler, so beschränkt auch der vorsichtig berichtende Karl Sachs sein Urteil über die Gefährlichkeit der Karibenfische in gewissem Sinne. Er schreibt: „Die Kraft ihres Gebisses, das wie eine scharfe Säge geformt ist, übertrifft alle Vorstellung; ein fingerdicker Stecken festen Holzes, den ich einst einem schon erschöpften Stücke vorhielt, war im Nu durchbissen; auch dicke, stählerne Angelhaken widerstehen ihren Zähnen nicht. Die Menge und Gefährlichkeit dieser Fische ist wohl in manchen Reisebeschreibungen mit allzu schauerlichen Farben gemalt worden; doch ist es Tatsache, daß wohl ein jeder Llanero, der sich mit Fischerei beschäftigt hat, an seinem Körper Narben von ihren Bissen aufzuweisen hat. Glücklich, wer in solchen Fällen dem Ufer nahe genug ist, um sich rasch retten zu können! Denn das dem Wasser mitgeteilte Blut lockt sofort einen großen Schwarm dieser Fische herbei, die in unglaublich kurzer Zeit die furchtbarsten Verstümmelungen bewirken. Menschen oder Tiere, die beim Überschreiten eines Flusses, noch weit vom Ufer entfernt, von Karibenfischen überfallen werden, sind unrettbar verloren, da, selbst im Falle die zugefügten Verletzungen nicht tödlich sind, der Blutverlust sie am Schwimmen hindert; Fälle dieser Art ereignen sich jedoch nicht gerade häufig. Denn trotz dieser Gefahr werden viele Flüsse, die nachweislich von diesen Fischen wimmeln, fortwährend überschritten; auch werden große Fischzüge in ihnen veranstaltet, wobei eine bedeutende Anzahl Menschen für geringen Lohn mehrere Tage lang nackt im Wasser arbeitet."

Die ungemeine Gefräßigkeit der Fische wird, wie man A. v. Humboldt erzählte, von einzelnen Indianerstämmen in eigentümlicher Weise benutzt. Der Forscher spricht von Begräbnishöhlen, die mit Knochen angefüllt sind, und fährt dann fort wie folgt: „Den Brauch, das Fleisch sorgfältig von den Knochen zu trennen, der im Altertum bei den Massageten herrschte, hat sich bei mehreren Horden am Orinoko erhalten; man behauptet sogar, und es ist ganz wahrscheinlich, die Guaraons legten die Leichen in Netzen ins Wasser, wo dann die kleinen Karibenfische in wenigen Tagen das Muskelfleisch verzehren und das Gerippe herstellen." Der Fang solcher Fische ist begreiflicherweise leicht. Jeder Köder tut hier seine Schuldigkeit; ja, man soll sogar durch ein rotes Tuch, das man ins Wasser wirft, Tausende von Sägesalmlern an einer Stelle versammeln und dann beliebig viele von ihnen erbeuten können.

Während die Karibenfische selbst als Nahrung nicht besonders geschätzt werden, gehören nahe Verwandte, besonders die großen Arten der Gattung Myleus *M. T.*, in Guayana zu den beliebtesten Speisefischen.

Verschiedentlich sind auch Karibenfische nach Europa eingeführt worden, neben Pygocentrus *M. T.* besonders die kleine Gattung Metynnis *Cope*. Die S. 155 abgebildete M. unimaculatus *Stnd.* stammt aus kleinen, dichtbewachsenen Bächen oder Lagunen mit klarem, warmem Wasser. Die Körpergestalt ist scheibenförmig, die Stirn etwas eingedrückt. Der Körper hat schönen Silberglanz, junge Tiere haben 5—6 schwarze Querbinden, die später verblassen. In der oberen Körperhälfte, unter der Mitte der Rückenflosse, steht ein schwarzer goldgerandeter Augenfleck. Die Flossen sind sehr zart und durchsichtig. Schwanzflosse und Afterflosse nehmen in der Dämmerung einen schwarzen Ton an, der bei Beleuchtung in etwa 10 Minuten wieder verschwinden soll. Die Tiere sind, wie bei ihrer Verwandtschaft zu erwarten, sehr gefräßig, aber verträglich. Ihre Zucht ist bisher noch nicht gelungen.

*

In Afrika finden wir gleichfalls stark bewaffnete und räuberische Vertreter der Salmler, zu denen besonders die Unterfamilie der Wasserwölfe (Hydrocyoninae) gehört. Es sind durchweg große, kräftige, schnelle Tiere, die hierher gehören. Neben der Gattung Hydrocyon *M. T.* selbst, die weit in allen Flüssen des tropischen Afrikas verbreitet ist, sei hier Sarcodaces odoë *Bl.*, der Sanuko des Gambia, erwähnt, weil wir durch Budgett etwas Näheres über seine Eiablage wissen: „Im überfluteten Grasland wird das Auge häufig angezogen von Massen weißen Schaumes, der auf der Oberfläche schwimmt. Bei näherem



Salmler: 1) Metynnis unimaculatus *Stnd.* (Jugendform), 2) Roter Viereckflosser, Tetragonopterus rutilus *Cuv.*, 3) Drachenflosser, Pseudocorynopoma doriae *Perugia* (für 2 und 3 Text, S. 156). Natürliche Größe.

Zusehen erweist er sich durchsetzt mit vielen durchsichtigen Eiern von 2½—3 mm Durchmesser. Nach dem Ausschlüpfen bohren sich die Fischchen durch den Schaum abwärts ins Wasser und hängen dann an der Oberfläche mit Hilfe eines großen Haftorgans an der Schnauzenspitze".

Die gleiche Unterfamilie der Salmler ist auch in Amerika durch zahlreiche Gattungen vertreten, von denen mehrere jetzt öfter in unseren Aquarien zu finden sind. Hierher gehören speziell die Viereckflosser (Tetragonopterus *Cuv.*), die auch vielfach als eine eigene Unterfamilie angesehen werden. Die Arten der Viereckflosser erinnern etwas an unsere Weißfische, da sie keine besonders lebhafte Farben besitzen, sondern meist einen dunkeln, olivbraunen Rücken und silberglänzende Seiten haben. Die Flossen sind entweder hell und durchsichtig oder rötlich gefärbt, dies kann sich bei manchen Arten besonders zur Laichzeit zu prachtvollem Blutrot steigern. Die Geschlechter sind kaum zu unterscheiden, die Männchen wie gewöhnlich schlanker und glänzender. Vielfach ist beobachtet worden, daß die Männchen beim

Herausfangen aus dem Wasser mit der Afterflosse im Netz hängen bleiben. Die mittleren Strahlen sind besonders beim rotflossigen Tetragonopterus mit seitlichen hakenartigen Fortsätzen versehen, die vielleicht als Reizorgane bei den Liebesspielen dienen. In ihrer Heimat, Südamerika von Argentinien bis Guayana und Mittelamerika bis hinauf nach Mexiko, bevorzugen die Viereckflosser, ähnlich unseren Forellen, klare, schnellfließende, sauerstoffreiche Gewässer mit steinigem Boden. Es sind sehr lebhafte, elegante Schwimmer, deren Bewegungen im Aquarium eigenartig ruckweise erfolgen. Besonders wenn man Futter hineinwirft, schnellen sie mit blitzschnellen Wendungen hin und her und schnappen die Nahrung im Fallen auf; vom Boden nehmen sie viele nur ungern, wenn sie sich nicht bewegt. Alle sind Fleischfresser und mit gehörigem Appetit auf Daphniden, Mückenlarven und Regenwürmer gesegnet, doch gehen sie auch an Trockenfutter, legen überhaupt mehr Wert auf die Quantität als die Qualität. Als Bewohner kühlerer Bergströme lieben sie meist eine Temperatur von 18—20°, nur zur Laichzeit wird diese zweckmäßig auf 22—25° erhöht.

Zahlreiche der oft schwer zu unterscheidenden Arten sind im Laufe der Zeit bei uns eingeführt worden, doch haben sich bei den durch farbenprächtige Tiere verwöhnten Liebhabern nur wenige der leicht zu pflegenden, munteren, aber schlichten Gesellen dauerndes Heimatrecht erworben. Sie sind am besten geeignet für Gesellschaftsaquarien mit hohem Wasserstand, sandigem, mit einzelnen größeren Steinen belegtem Boden, mäßiger Temperatur und nicht zu üppigem Pflanzenwuchs. Da lassen sich am besten ihre munteren Spiele und wilden Jagden, denn etwas rauflustig und futterneidisch sind sie alle, sowie die Tänze der werbenden Männchen beobachten. Zur Laichzeit setzt ein lebhaftes Treiben ein, wobei zuerst beide Geschlechter abwechselnd die Verfolger spielen, bis endlich das Männchen endgültig Herrenrechte in Anspruch nimmt. Seine Erregung macht sich dabei in allerlei absonderlichen Bewegungen Luft, bald steht es auf dem Kopf, bald mit dem Schwanzende senkrecht nach unten und schlängelt sich in dieser Stellung zappelnd und zitternd vorwärts oder seitwärts. Beim eifrigen Jagen fahren die Tiere nicht selten mit lautem Plätschern aus dem Wasser heraus. Der Laich wird einfach fallen gelassen und sinkt zu Boden oder klebt an Pflanzen fest. Da beide Eltern kannibalische Neigungen haben und auch im dichten Pflanzendickicht die Eier zu finden wissen, so empfiehlt es sich, sie nach dem Laichen herauszufangen.

Bei etwa 25° schlüpfen die Jungen nach 1—2 Tagen aus den hirsekorngroßen, glashellen Eiern. Sie haben im Nacken ein drüsiges Organ wie die anderen Salmler auch, mit dessen zähem Schleim sie sich an Pflanzen oder Glasscheiben anheften, bis der Dottersack verzehrt ist. Die Brut ist ganz außerordentlich gefräßig, und wenn der Infusorienvorrat nicht sehr groß ist, so gehen viele zugrunde.

Wir führen von der Gattung Tetragonopterus *Cuv.* auf S. 155 im Bilde den Roten Viereckflosser, T. rutilus *C. V.*, vor. Er und sein Namensvetter, der Rotfloßsalmler, T. rubropictus *Berg*, sind durch die prächtig roten Flossen — nur die Brustflosse ist farblos — ausgezeichnet. Der Körper ist oben olivgrün, die Seiten silberglänzend. Erwachsene Tiere sind 5—7 cm lang.

Eine sehr nahe verwandte Art ist der Drachenflosser oder Kropfsalmler, Pseudocorynopoma doriae *Perugia* (Abb., S. 155). Er hat seine deutschen Namen von den mächtig entwickelten Rücken- und Afterflossen, deren mittlere Strahlen besonders stark verlängert sind, und von der kropfartig vorspringenden Kehlgegend. Bei erwachsenen Männchen erscheinen diese verlängerten Strahlen als Fäden, so daß die ganzen Flossen wie ausgefranst

aussehen; die Fransen haben eine milchweiße Farbe. Die Schwanzflosse des Männchens ist tief, fast bis zur Wurzel gegabelt. Die Lebensgewohnheiten dieser etwa 8 cm Länge erreichenden Art, deren Heimat Brasilien ist, stimmen in allen wesentlichen Punkten mit den echten Viereckflossern überein.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die Gattungen Gasteropelecus *Gron.* und Carnegiella *Eigm.*, da sie ein, wenn auch bescheidenes, Flugvermögen besitzen, ein unter Süßwasserfischen ganz vereinzeltes Verhalten. Eigenmann, der sie auf einer Sammelreise in Guayana beobachtet hat, berichtet darüber: „Die von unserem Boot aufgejagten



1) Beilfisch, Gasteropelecus stellatus *Kner*, 2) Gestreifter Beilfisch, Carnegiella fasciata *Grmn.* Natürliche Größe.

fliegenden Fische durchschnitten die Wasseroberfläche, indem sie Brust oder Schwanz im Wasser ließen und mit den Brustflossen den Wasserspiegel schlugen. Eine Art strich so 10—15 m am Wasserspiegel hin und erhob sich endlich 2—3 m weit ganz frei, worauf sie mit der Breitseite ins Wasser zurückfiel. Manchmal erhoben sich ganze Schwärme gleichzeitig und schossen über die Wasserfläche dahin." Die Körperform dieser Fische ist, wie schon ihr Name Beilfische andeutet, der merkwürdigen Fortbewegung gut angepaßt. Der Körper ist auffällig tief, dabei die Brust vorn in eine schneidende Kante zugespitzt. Die Brustflossen, der eigentliche Flugapparat, sind sehr lang, besonders die vorderen Strahlen, so daß eine typische Flügelform entsteht. Ihre Muskeln sind ungewöhnlich stark ausgebildet und finden einen besonders kräftigen Widerhalt dadurch, daß sich die riesigen Schulterblätter an der Bauchseite zu einer Art Brustbein verbinden. Die Rückenlinie verläuft fast wagerecht, die kleine Rückenflosse ist ganz nach hinten gerückt, dahinter steht die für die Salmler charakteristische Fettflosse. Die Rückenflosse wird von 11, die Afterflosse von 31—33 Strahlen gestützt. Die Beilfische der

Gattung Gasteropelecus sind kleine Tiere, 4—6 cm lang, glänzend, ein schwarzer Streifen läuft an der Seite vom Kiemendeckel bis zur Schwanzflosse, ein zweiter, schmälerer, entlang der Wurzel der Afterflosse. Bei G. stellatus *Kner* (Abb., S. 157), ist der Rücken bläulichgrün, die Seiten silberglänzend, eine schwarze Längslinie verläuft jederseits von der Schwanzwurzel etwa bis zur Brustflosse; die Flossen sind durchsichtig, bis auf einen schwarzen Fleck am Anfang der Rückenflosse. Der Gestreifte Beilfisch, Carnegiella fasciata *Grmn.* (Abb., S. 157), der neuerdings von Eigenmann in eine eigene Gattung gestellt worden ist, weil ihm die Fettflosse fehlt, ist ohne weiteres kenntlich an den unregelmäßigen schwarzen Schrägstreifen der Seite. Während Gasteropelecus, nach Eigenmann, für seine Flugübungen die freien Flächen größerer Ströme bevorzugt, liebt Carnegiella ruhigere, flachere Gewässer mit reichem Pflanzenwuchs. In unseren Aquarien erweisen sich beide als starke Fresser, die nur Fleischkost nehmen, und stets unruhige, lebhafte Schwimmer. Entsprechend ihrer tropischen Herkunft verlangen sie Wassertemperaturen von etwa 24° C. Nachzucht zu erhalten, ist bisher noch nicht geglückt.

Während von amerikanischen Salmlerarten noch eine große Zahl eingeführt und in unseren Aquarien eingebürgert ist, kommen die afrikanischen Formen nur ganz vereinzelt herüber und sind bisher noch nie zur Fortpflanzung gebracht worden. Dabei befinden sich auch unter ihnen eine große Zahl zierlicher, lebhafter Formen, die sich sicher zur Zucht in Aquarien gut eignen und manche interessante Beobachtung liefern würden.

*

Weitaus der größte Teil aller mittel- und südeuropäischen und ebenso eine namhafte Anzahl der in den Binnengewässern Asiens, eines Teiles von Afrika und Nordamerika hausenden Süßwasserfische gehört einer Familie an, die wir, ihrem wichtigsten Mitgliede zu Gefallen, **Karpfen (Cyprinidae)** nennen. Sie sind länglich-eirund gebaute, kleinmäulige, mit großen Rundschuppen bekleidete Fische mit schwachen, zahnlosen Kinnladen, deren Rand bei den europäischen Gattungen nur von dem Zwischenkiefer gebildet wird, hinter welchem der Oberkiefer liegt; an Stelle der Kieferzähne finden sich entsprechende Gebilde in den unteren Schlundknochen, die gegen einen am Schädelgrunde gelegenen, meist mit einer Hornplatte verdeckten Fortsatz des Schädels, den sogenannten Karpfenstein, wirken. Davor liegt eine Schleimhautwulst mit zahlreichen Sinneszellen, ein Geschmacksorgan. Der Magen hat keinen Blindsack, der Darm keinen Blinddarm; die Schwimmblase ist meist in eine vordere und eine hintere geteilt und mit dem Gehörorgan durch eine Kette von Knöchelchen verbunden.

Unter diesen Merkmalen haben die Mundbildung und die Schlundknochen für die Einteilung der Familie besondere Wichtigkeit. Der Mund wird entweder von dicken, fleischigen Lippen umgeben, oder von dünnscheidigen, oft knorpelig überdeckten Kieferrändern begrenzt; die Schlundzähne unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Form, Anzahl und Stellung, und diese Verschiedenheiten sind so beständig und verläßlich, daß sie geeignet erscheinen, zur Kennzeichnung der einzelnen Arten benutzt zu werden.

Die Karpfen, von denen gegen 800 Arten unterschieden werden können, lieben stehende Gewässer mit weichem, schlammigem oder sandigem Grunde, der ihnen ihre liebste Nahrung, Würmer, Insektenlarven und verwesende Pflanzenstoffe, bietet. In ruhig fließenden Strömen finden sie sich ebenfalls; Gebirgswässer dagegen werden von ihnen mehr oder weniger gemieden. Sie leben größtenteils gesellig und vereinigen sich gern zu zahlreichen Scharen, die, wie es scheint, längere Zeit gemeinschaftlich miteinander schwimmen und

jagen, auch während der rauhen Jahreszeit sich dicht nebeneinander in den Schlamm betten und hier gewissermaßen einen Winterschlaf abhalten. Ihr Nahrungserwerb bedingt, daß sie sich oft und lange unmittelbar über dem Grunde aufhalten. Sie ziehen den größten Teil ihrer Beute aus dem Schlamme selbst hervor, oft ihre Köpfe in ihn einbohrend und längere Zeit in solcher Stellung verweilend, wobei ihnen sehr zustatten kommt, daß das Maul rüsselartig vorgestreckt werden kann. Denn die Kiefer sind nicht fest, sondern durch ein bewegliches Band mit dem Hirnschädel verbunden. Gegen die Laichzeit hin trennen sich die Schwärme in kleinere Haufen; die Rogener ziehen voran, und die Milchner folgen ihnen getreulich nach, gewöhnlich in größerer Anzahl, so ungefähr, daß zwei oder drei Männchen ein Weibchen begleiten. Überwiegt das eine Geschlecht bedeutend an Zahl, so kann es geschehen, daß verwandte Arten der Familie sich einander zugesellen und gemeinschaftlich laichen. Dabei kommt es nicht selten zu Kreuzungen. Die Geneigtheit der verschiedenen Karpfenarten, sich miteinander zu paaren, findet vielleicht in dem auch bei diesen Fischen sehr lebhaften Begattungstriebe ihre Erklärung. Schon seit alter Zeit gilt das Urbild der Familie, der Karpfen, mit Recht als ein Sinnbild der Fruchtbarkeit. Als solches war er der Venus geheiligt; auf diese Fruchtbarkeit bezieht sich der lateinische Name Cyprinus, der zyprische, d. h. der in Zypern thronenden Aphrodite geheiligte. Ob der deutsche, in allen europäischen Sprachen ganz ähnlich lautende Name davon abgeleitet oder ein ursprüngliches, vielleicht von den Kelten geprägtes und mit ihnen gewandertes Wort ist, bleibt ungewiß. Schon in dem Rogen eines 1,5 kg schweren Weibchens hat man 337000, in ausgewachsenen Rogenern bis 700000 Eier gezählt.

Sind nun die Vermischungen verschiedener Arten Ursache zu abweichenden Formen geworden, so sind auch mehrere Arten der Familie seit vielen Jahrhunderten als Zuchtfische vom Menschen beeinflußt worden, und so haben sich infolge der Beschaffenheit der Zuchtteiche und Seen, der verschiedenen Behandlung usw. Rassen gebildet, die mit der Zeit eine gewisse Ständigkeit erlangten. Dementsprechend ist die Anzahl der Ab- und Spielarten innerhalb der Familie der Karpfen größer als in jeder anderen.

In der Unterfamilie der Cyprininae kennzeichnen sich die Karpfen im engeren Sinne (Cyprinus *Art.*) durch endständiges Maul, vier Bärtel an der Oberkinnlade, fünf Schlundzähne, die derartig in drei Reihen stehen, daß in der ersten und zweiten Reihe je einer, in der dritten sich deren drei befinden, und die sehr stark hinten gezähnelten Knochenstrahlen, mit denen Rücken- und Afterflossen beginnen.

Der seit uralter Zeit bekannte und gepflegte Vertreter dieser Gruppe, unser Karpfen, Karpf, Teich- oder Flußkarpfen, Carp der Engländer, Carpe der Franzosen, Cyprinus carpio *L.* (Taf. bei S. 160) erreicht, abgesehen von einzelnen Riesen, die 1,5 m lang, 60 cm breit und 35 kg schwer geworden sein sollen, eine Länge von etwa 1 m und ein Gewicht von 15—20 kg; nach einer Angabe von Bloch, die freilich nicht über jeden Zweifel erhaben ist, soll der größte Karpfen, von dem überhaupt berichtet wird, bei Frankfurt a. O. gefangen worden sein, an Länge über 2,5 m gemessen und an 35 kg gewogen haben. Das Maul ist weit, mit dicken Lippen und starken, langen Bärteln umgeben, die Schwanzflosse tief halbmondförmig ausgeschnitten, der starke Knochenstrahl der Rücken- und Afterflosse gezähnelt, die Färbung wie die Gestalt sehr verschieden, vom Goldgelb ins Blaugrüne spielend. Rücken und Flossen sehen gewöhnlich grau, Lippen und Bauch gelblich aus; die Flossen haben rötlichen Anflug; die Schuppen tragen in ihrer Mitte oft einen dunkeln Fleck, auch nicht selten

am Hinterrand einen schwärzlichen Saum. In der Rückenflosse stehen 3 oder 4 unvollkommene und 17 bis 22 vollkommene, in der Brustflosse 1 stachliger und 15—16 weiche, in der Bauchflosse 2 harte und 8—9 weiche, in der Afterflosse 3 harte und 5 weiche, in der Schwanzflosse 17—19 Strahlen, die sämtlich gegliedert und nach obenhin verbreitert sind.

In früherer Zeit hat man mehreren Blendlingen und Ausartungen des Karpfens den Rang von wirklichen Arten zugestanden; aus den sorgfältigen Untersuchungen v. Siebolds geht jedoch mit Gewißheit hervor, daß das unrichtig ist. „Daß man die in ihrer Beschuppung ausgearteten Karpfen", sagt v. Siebold, „nämlich den mit wenigen, unverhältnismäßig großen Schuppen besetzten Spiegelkarpfen (Cyprinus specularis oder Cyprinus rex cyprinorum; s. auch Taf. „Karpfen und Barben", 4, bei S. 170) und den von allen Schuppen entblößten Lederkarpfen (Cyprinus nudus), nur als Spielarten und nicht, wie man früher glaubte, als besondere Arten zu betrachten habe, daran hat man sich lange gewöhnt; daß aber auch Karpfenrassen veränderte Körperumrisse, wie sie bei unseren warmblütigen Haustieren oft in ganz auffallender Weise vorkommen, an sich tragen können, das mögen selbst manche Fischkundige nicht einräumen. Es kann der Karpfen, dessen Körper in ursprünglicher Form länglich und etwas seitlich zusammengedrückt erscheint, unter gewissen Einflüssen sich länger strecken und auf dem niedriger gewordenen Rücken seitlich abrunden oder unter anderen Einflüssen verkürzen und einen steiler ansteigenden sowie noch mehr zusammengedrückten Rücken erhalten." So sind die von Heckel beschriebenen See- oder Theißkarpfen (C. hungaricus), die Karpfenkönigin (C. regina) Bonapartes und die Spitzkarpfen (C. acuminatus) nichts anderes als Lokalvarietäten in verschiedenen Gebieten Deutschlands und Österreichs.

Der Karpfen ist eine von alters her in Europa verbreitete Tierart. Wir kennen Reste von ihm aus Ablagerungen, z. B. bei Ülzen und bei Belzig in der Mark, die bereits vor der Eiszeit entstanden sind. Auch in den Schweizer Pfahlbauten ist er in Menge gefunden worden. Durch die Eiszeit wurden aber die immerhin wärmere Gewässer liebenden Tiere nach Süden verdrängt und sind erst von dort zu uns zurückgekehrt. Den Griechen und Römern waren sie bereits bekannt, und sie wurden bei ihnen als Speisefische verwendet. Dagegen zählt Ausonius in einem aus dem 4. Jahrhundert n. Chr. stammenden Gedicht „Mosella" den Karpfen nicht unter den Bewohnern der Mosel auf. Aus dem Jahre 583 finden wir eine Angabe, daß Theoderich der Große Speisekarpfen für seinen Hof in Ravenna aus der Donau habe kommen lassen. Die eigentliche Wiedereinbürgerung des Karpfens verdanken wir wohl dem Christentum: die von Süden kommenden Mönche brachten die beliebte Fastenspeise Schritt für Schritt in ihre Klosteranlagen mit. Bereits 1399 finden wir eine Angabe über Karpfenteiche in den Rechnungsbüchern der Deutschordensritter in Preußen. Von dort ist der deutsche Karpfen 1560 in Dänemark, 1729 in Petersburg eingeführt worden. In England finden wir ihn zum ersten Male 1496 erwähnt, er ist aber öfters von neuem dort angesiedelt worden, offenbar entartet er in den dortigen Verhältnissen. Nordamerika zählt ihn nach mehreren verunglückten Versuchen zu seinen ständigen Bewohnern seit 1877, in Japan, wo im Süden schon eine wohl aus China stammende Rasse heimisch war, ist unsere Form 1904 eingeführt worden. In Rußland ist er von alters her heimisch, fehlt nur dem Norden. Ferner findet er sich in Innerasien weit verbreitet, in China ist er seit vielen Jahrhunderten gezähmt. Die einzigen Erdteile, in denen er fehlt, sind Afrika und Australien.

Seichte, schlammige, möglichst wenig beschattete, hier und da mit Wasserpflanzen dicht bestandene Teiche oder Seen sagen dem Karpfen am besten zu; nicht minder gedeiht er in dem Altwasser der Flüsse oder in diesen selbst, wenn sie ruhig fließen und schlammigen

1) Gewöhnlicher Karpfen. — 2) Spiegelkarpfen. — 3) Lederkarpfen.



Karpfen.

Grund haben; schnell strömende, klare Gewässer meidet er gänzlich. Er verlangt zu seinem Weidegebiete schlammigen Grund und gedeiht nur dann, wenn sein Wohngewässer möglichst viel den Strahlen der Sonne ausgesetzt ist und Zuflüsse weichen Wassers hat. Während des Sommers und nach der Fortpflanzungszeit mästet er sich für den Winter und durchzieht zu diesem Zwecke, meist in dichten Scharen, die seichteren Stellen seiner Wohngewässer, zwischen den Wasserpflanzen nach Insekten und Gewürm sowie nach Pflanzenstoffen verschiedener Art umherspähend oder den Schlamm nach ähnlichen Stoffen durchwühlend. Seine Hauptnahrung besteht in kleinem Getier, namentlich in Würmern, Larven von Insekten oder selbst Lurchen und ähnlichen Wasserbewohnern; er beschränkt sich jedoch keineswegs auf diese Nahrung, sondern frißt auch sehr gern Pflanzenstoffe, vermoderte Teile der Wasserpflanzen selbst, faulige Früchte, gekochte Kartoffeln oder Brot usw. In den Zuchtteichen pflegte man ihn früher mit Schafmist zu füttern, was streng genommen so viel sagen will, daß man durch den Mist Insekten und Gewürm herbeilockt und züchtet; denn diese, nicht aber der Mist, den er freilich auch mit verschluckt, geben ihm die geeigneten Nahrungsstoffe. Beim Wühlen im Schlamm nimmt er erdige Bestandteile mit auf, ja diese scheinen für seine Verdauung notwendige Bedingung zu sein.

Bei genügender Nahrung wird der Karpfen schon im dritten Jahre seines Lebens fortpflanzungsfähig. Im fünften Lebensjahre legt, nach Blochs Untersuchungen, das Weibchen bereits gegen 300000 Eier ab; diese Anzahl kann sich aber später mehr als verdoppeln. Während der Laichzeit entwickeln sich bei den Männchen in dem schleimigen Hautüberzuge auf Scheitel, Wangen und Kiemendeckeln viele kleine, unregelmäßig zerstreute weißliche Warzen, die sich in der Regel auch auf der inneren und vorderen Seite der Brustflossen zeigen. Sobald der Karpfen dieses Hochzeitskleid anlegt, wird er wanderlustig und versucht, soweit ihm möglich, im Fluß aufwärts zu steigen, überwindet dabei auch oft bedeutende Hindernisse. Zum Laichen wählt er seichte, mit Wasserpflanzen dicht bestandene Stellen, und nur wenn er solche findet, hat die Fortpflanzung einen für den Züchter erwünschten Erfolg. Nicht alle Karpfen aber zeigen die erstaunliche Fruchtbarkeit, die sie vormals würdig erscheinen ließen, der Liebesgöttin geheiligt zu werden; viele bleiben gelt, und zwar, wie man annimmt, ihr Lebenlang. Schon Aristoteles kannte diese Tatsache und wußte, daß diese gelten Karpfen an Fettgehalt und Güte ihres Fleisches alle übrigen übertreffen. Die Schriftsteller des Mittelalters nennen sie „Müßiggänger" und heben ausdrücklich hervor, daß sie vor allen zu loben seien. Über die Ursache der Unfruchtbarkeit waren sie übrigens verschiedener Meinung: „In etlichen Weyern", sagt Gesner, „sollen Karpffen gefangen werden, in welchen kein Unterschied des Geschlechts, Röglings oder Milchlings, kan gespüret werden. Solche werden ohne Zweifel die seyn, so von ihnen selbst wachsen und geschaffen werden." In England zerstörte man früher Samengefäße und Eierstöcke, um solche Geltfische künstlich zu erzeugen und zarteres Fleisch zu erzielen.

In den Seen und in den Flüssen fängt man die Karpfen mit Zuggarnen, Netzen und Reusen, ködert wohl auch vorher an gewissen Stellen mit gekochten Erbsen oder legt mit Würmern, kleinen Fleischstückchen oder dürrem Obst bespickte Grundangeln.

Für den Angler bietet der Karpfen als Sportfisch großes Interesse, denn so stumpfsinnig der gemästete Teichkarpfen erscheint, ein so gewandter und begabter Bursche ist der Wildfisch der Flüsse unserer Ebene. Netze überspringt er oder schlüpft unter ihnen weg, und die Angel wird nur mit äußerster Vorsicht angenommen. Der Angler pflegt vorher einige Tage oder wenigstens abends zuvor „anzufüttern". Er nimmt dazu Regenwürmer oder

andere lebende Kleintiere, Fleischmehl, Erbsen, Brot, selbst Küchenabfälle und streut sie an der Angelstelle aus oder hängt sie in einem grobmaschigen Beutel dicht über dem Grunde auf. Beim Angeln selbst muß man alle heftigen Bewegungen vermeiden. Da der Karpfen den Köder sehr zögernd nimmt, läßt man ihn erst ein Stück damit abgehen, ehe man kurz und kräftig anhaut. Gehakte Tiere kämpfen wacker um ihr Leben, bleiben entweder wie ein Stein am Grunde liegen oder suchen in blitzschneller Flucht ins Dickicht zu gelangen.

Bei uns treten die freilebenden Karpfen an Bedeutung völlig zurück hinter den in Teichen gehaltenen Zuchtfischen. Die Karpfenzucht hat sich jedenfalls in den Klöstern allmählich aus dem zunächst geübten längeren Aufbewahren gefangener Fische entwickelt. Man ließ die Fische länger und länger in den Vorratsteichen und ging endlich dazu über, junge Tiere einzusetzen, um sie zu wertvollen Exemplaren auswachsen zu lassen. Daraus entwickelte sich dann der Handel mit den Zuchtprodukten, so daß wir bereits im 16. Jahrhundert große Teichflächen zur Karpfenzucht verwendet finden. Rationelle Methoden wurden natürlich zunächst nicht verwendet, man überließ die Teiche jahrelang sich selbst und fischte dann den Inhalt ab, in dem sich, da die älteren Besatzfische inzwischen mehrmals gelaicht hatten, auch eine Menge wertloser Jungfische befand. Allmählich begann man die Fische nach Altersklassen zu sondern, in der Weise, daß man sogenannte Streichteiche für das Ablaichen, Streckteiche für die junge Brut im ersten Jahre und Abwachsteiche zum Erreichen der Verkaufsgröße einrichtete. Alle Maßnahmen waren aber noch ziemlich unregelmäßig, für ausreichende Ernährung wurde nur mangelhaft gesorgt, obwohl man gelernt hatte, allzu reichlichen Besatz zu vermeiden und durch zeitweises Trockenlegen, Umpflügen und Besäen der Teichflächen den Ertrag an Kleintieren zu steigern. Durch den Dreißigjährigen Krieg, der gerade die böhmischen Gegenden, den Hauptsitz der Karpfenzucht, völlig verwüstete, ging vieles verloren, später sank durch die mangelhaften Methoden der Ertrag der Karpfenteiche im Verhältnis zu angebauten Flächen so sehr, daß im ersten Teil des 19. Jahrhunderts ein großer Teil der Teiche in Ackerland verwandelt wurde. Eine Besserung trat erst durch den Fortschritt unserer Kenntnisse in der Agrikulturchemie einerseits, in der Züchtungslehre anderseits ein. Dort sah man, wie wichtig eine Erneuerung und Düngung des erschöpften Bodens für die Erzeugung des natürlichen Karpfenfutters sei, hier versuchte man durch sorgfältige Auswahl der zur Brutgewinnung verwendeten Stücke nach bestimmten Gesichtspunkten schnellwüchsige und fleischreiche Rassen zu erziehen. Als Ergebnis dieser Bestrebungen haben wir heutzutage eine blühende Karpfenzucht, deren Produkte den alten Bauernkarpfen in jeder Hinsicht weit überlegen sind und einen bedeutenden Marktwert darstellen.

In Gegenden, wo intensive Karpfenzucht getrieben wird, ist das Verfahren heutzutage folgendes: Zur Laichzeit der Karpfen werden kleine ebene Wiesenflächen etwa 25—30 cm hoch mit weichem, warmem, klarem Wasser bedeckt. Dahinein werden die Zuchttiere oder „Streicher", kräftige, ausgesuchte Rassetiere, gesetzt, jeweils ein bis zwei Milchner auf einen Rogner. Die Männchen sollen 4—6, die Weibchen 5—7 Jahre alt sein. Fast unmittelbar nachdem die vorher in etwas kühlerem Wasser getrennt gehaltenen Tiere zusammengebracht sind, beginnt das Laichen. Nach dem Absetzen der Geschlechtsprodukte werden die Zuchttiere aus dem „Streichteich" herausgefangen. Die junge Brut wird schon 5—10 Tage nach dem Ausschlüpfen, wenn der Dottersack völlig aufgebraucht ist, äußerst vorsichtig mit feinen Netzen oder Gazekasten herausgefangen und in den „Vorstreckteich" übergeführt, der Streichteich abgelassen und bis zum nächsten Jahre trocken gehalten. Der Vorstreckteich muß einige Wochen vorher mit Wasser gefüllt oder „bespannt" sein, damit sich das nötige Kleintierleben in ihm

entwickeln kann. Die jungen Karpfen bleiben darin 1—1½ Monat und werden dann in einen zweiten Vorstreckteich übergeführt, in welchem sie bis zum Winter bleiben. Von den Vorstreckteichen sind besonders scharf alle Feinde der Jungkarpfen fernzuhalten, neben Hechten und Barschen besonders auch die Frösche. Zum Winter kommen die Karpfen in einen kleinen, aber tiefen Teich, wo sie sich im Schlamm einwühlen können. Im zweiten Sommer kommen sie in den eigentlichen Streckteich, im dritten in die Abwachsteiche, aus denen sie bei uns gewöhnlich im Herbst zum Verkauf gelangen, während in Österreich manchmal noch ein zweites Abwachsjahr folgt.

Die Zahl der jeweils einzusetzenden Tiere richtet sich neben der Größe eines Teiches natürlich nach seinem Gehalt an Fischnahrung. Durch eine regelmäßige Folge von Trockenlegung, Bebauung und Düngung sucht der vernünftige Züchter den Ertrag seines Teiches zu heben, bei starkem Besatz muß mit künstlicher Fütterung nachgeholfen werden. Dazu werden sowohl pflanzliche Stoffe, wie Lupinen, als auch tierische, Fleisch- und Blutmehl, verwendet. Die Fütterung muß sehr umsichtig betrieben werden und die Freßlust der Karpfen, die mit Temperatur und Jahreszeit stark schwankt, in Betracht ziehen. Auch muß man achtgeben, seine Tiere nicht allzusehr zu mästen, da der Wohlgeschmack darunter leidet.

Sehr großer Wert wird jetzt natürlich auf gute Zuchtrassen gelegt, die vor allem schnellwüchsig und fleischreich sein müssen. Es haben sich eine ganze Anzahl Rassen gebildet, von denen man hoch- und breitrückige zu unterscheiden pflegt. Zu den hochrückigen, bei denen die Körperlänge zur Höhe sich wie 1:2—2,5 verhalten soll, gehören von den älteren Rassen die Aischgründer und die galizische, zu den breitrückigen (Länge zur Höhe wie 1:2,7—3) die fränkische, die Wittingauer und die Lausitzer Rasse. Inzwischen sind aber zahlreiche Kreuzungen vorgenommen worden, welche Verbesserungen in bestimmter Hinsicht bezweckten, so daß sich für alle Gegenden und Lebensbedingungen jetzt geeignete Stämme finden, von denen Nachzucht im großen als Besatzmaterial abgegeben wird. Gutentwickelte Fische sollen im ersten Jahre etwa 40 g, im zweiten 350 g, im dritten 1000 g erreichen.

Vielfach werden in Karpfenteichen sogenannte Beisatzfische eingesetzt, die die Aufgabe haben, Nahrungskonkurrenten der Karpfen, besonders die minderwertigen Weißfische und die Frösche, fernzuhalten. Dazu dienen in erster Linie der Hecht und der aus Amerika eingeführte Forellenbarsch, auch Zander und Regenbogenforelle sind sehr geeignet und zudem wegen ihres geschätzten Fleisches sehr wertvoll, kommen aber nicht überall fort. Als Friedfische, die mit dem Karpfen in keinen empfindlichen Wettbewerb treten, werden vielfach Schleien, gelegentlich auch Orfen gezüchtet.

Der endständige Mund ohne Bärtel, vier spatelförmige, in eine Reihe gestellte Schlundzähne jederseits und je ein rückwärts ausgesägter Knochenstrahl in Rücken- und Afterflosse gelten als die Kennzeichen der **Karauschen** (Carassius *Nilss.*), die in Deutschland durch die **Karausche**, auch **Karutsche**, **Koratsche**, **Koratze**, **Guratsch**, **Gareis**, **Gareisl**, **Guratfisch**, **Stein-**, **Krupf-**, **Kot-** und **Bauernkarpfen**, **Deibel**, **Gilbling**, **Breitling**, **Strummer**, **Mölenke**, **Kotbuckel**, **Kotscheberl** genannt, Carassius carassius *L.* (Abb., S. 164 und Taf. „Karpfen und Barben", 3, bei S. 170), vertreten werden. Ihre Merkmale sind die sehr stumpfe, engmündige, mit schmächtigen Lippen umgebene Schnauze, die sehr breite Stirn und die schwach ausgeschnittene Schwanzflosse. Die Färbung, die vielfach abändert, ist ein mehr oder minder dunkelndes Messinggelb, das auf dem Rücken ins Stahlblaue übergeht und auf den Flossen rötlichen Anflug zeigt. Die sehr

lange Rückenflosse spannen 3 harte und 14—21 weiche, die Brustflosse 1 und 12—13, die Bauchflosse 2 und 7—8, die Afterflosse 3 und 5—6, die Schwanzflosse 19—20 Strahlen. Bedeutende Größe erreicht die Karausche bei uns nicht, sie wird selten über 20 cm lang und 700 g schwer. Nach Osten zu wird sie im allgemeinen größer, in Livland finden sich Karauschen von 9 Pfund Gewicht.



Karausche, Carassius carassius *L.*, unten forma gibelio *Bl.*, Giebel. 1/2 natürlicher Größe.

Aus den genauen Untersuchungen und Vergleichungen der Fischkundigen hat sich ergeben, daß die besonders langgestreckte, von Bloch unter dem Volksnamen Giebel (s. auch Taf. „Karpfen u. Barben", 5, bei S. 170) als besondere Art Carassius gibelio aufgestellte Karausche, zum Unterschied von der vorher beschriebenen Art auch Gold- oder Steinkarausche und Halbgareisl genannt, bloß als Abart anzusehen ist, da auch die Karauschen als Zuchtfische auffallende Formveränderungen erleiden, und ebenso zweifelt gegenwärtig niemand mehr daran, daß die Karpfkarausche, die auch Karpfgareisl, Halbfisch, Halb-, Karsch-, Buckel-, Karauschen-, Karutzen- und Sittigkarpfen, Hälferling usw. heißt (Cyprinus kollari), ein Mischling zwischen Karpfen und Karausche ist.

Die Karausche ist über Mittel-, Nord- und Osteuropa und Nordasien verbreitet. Sie ist häufig in Flüssen, Teichen und Seen des Rhein- und Donaugebietes, Ost- und Westpreußens, ganz Rußlands und Sibiriens, liebt stehendes Wasser, namentlich Seen mit versumpften Ufern oder sogenannte tote Arme größerer Flüsse, kommt aber auch in kleinen Teichen, Pfuhlen, Tümpeln, Sümpfen und Mooren vor, ist überhaupt befähigt, in dem verschiedenartigsten und unreinlichsten Wasser auszuhalten und bei der schmutzigsten, schlammigsten Nahrung zu gedeihen. Auch sie nährt sich hauptsächlich von Würmern, Larven, faulenden Pflanzenstoffen und Schlamm, hält sich dementsprechend die längste Zeit ihres Lebens am Grunde auf, verweilt hier auch während der kalten Jahreszeit in Erstarrung, soll, laut Pallas, sogar im Eis einfrieren und später doch wieder aufleben können. Nur während der Laichzeit, die in Südeuropa in den Juni, in Nordeuropa in den Juli fällt, erscheint sie öfters an der Oberfläche des Wassers, besonders an seichten, mit Pflanzen bewachsenen Stellen, tummelt sich hier in Scharen umher, schnattert, mit den Lippen schmatzend, an der Oberfläche, jagt und spielt, bis das Eierlegen beginnt.

Nach angestellten Untersuchungen legt der Rogener gegen 200000 Eier. Wird die Karausche mit Karpfen zusammengehalten, so erzeugt sie, wie schon gesagt, regelmäßig Blendlinge mit ihm und wird deshalb, und weil sie der jungen Karpfenbrut nachstellt, schon seit alter Zeit gemieden. „Dieser Fisch“, sagt Gesner, „ist in den Fischweyern gantz schädlich, dann ein kleiner Karaß den aller grösten Karpffen verjagt und vertreibt, welches den Fischern wohl bewust, deßwegen haben sie grossen Fleiß, daß keine in die Gruben und Weyer geworffen werden.“ Die Brut wächst langsam, ist jedoch im zweiten Lebensjahre bereits fortpflanzungsfähig und erreicht eine Lebensdauer von 6—10 Jahren.

Für die Teichwirtschaft hat die Karausche nur in solchen Gegenden Bedeutung, wo die Gewässer für die Karpfenzucht zu moderig sind. Solches Wasser schadet dem Geschmack ihres Fleisches nicht, wogegen es das des Karpfens fast ungenießbar macht. Außerdem läßt sich die Karausche mit Erfolg in Forellenteichen züchten, weil sie diesen edlen Raubfischen, deren hoher Wert mit dem ihrigen in keinem Verhältnis steht, zur Nahrung dient, also mittelbar gut verwertet werden kann. Ihre außerordentliche Lebenszähigkeit gestattet weiten Versand zu jeder Jahreszeit. Sie lebt stundenlang außer Wasser und läßt sich, in Schnee gepackt oder mit feuchten Blättern umhüllt, weit versenden. Sehr geschätzt ist die Karausche in Rußland, wo sie alle Gewässer der Steppen in zahlreicher Menge bevölkert. In der Umgegend von Jakutsk fischt man hauptsächlich im Winter mit Netzen unter dem aufgehauenen Eise, sucht die größten Karauschen heraus und wirft die übrigen wieder ins Wasser zurück, um Nachzucht zu ermöglichen. In Polen und Galizien wird sie namentlich von der jüdischen Bevölkerung sehr hochgeschätzt und wie der Karpfen gezüchtet.

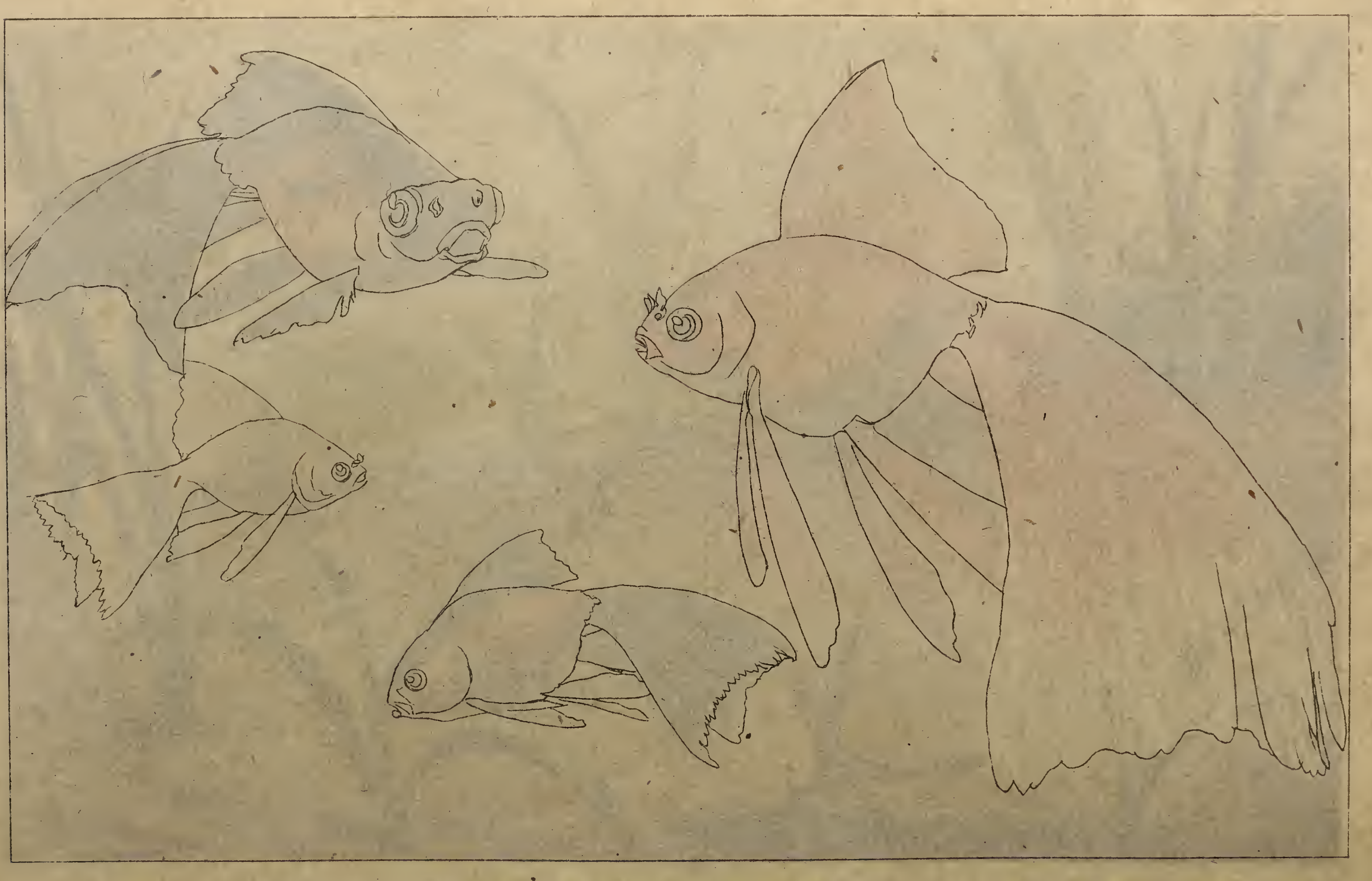
Der alte Schriftsteller Kämpfer spricht zuerst von einem roten, am Schwanze schön goldgelben Zierfisch, dem King-Jo, der in Japan und China in Teichen gehalten und gewissermaßen als Haustier betrachtet wird. Du Halde berichtet in seiner Geschichte Chinas später ausführlich über denselben Fisch. Die Fürsten und Großen des Himmlischen Reiches lassen in ihren Gärten für ihn eigene Teiche graben oder halten ihn in prachtvollen Porzellanvasen, die zwei- bis dreimal wöchentlich mit frischem Wasser angefüllt werden. Mit dem Betrachten der artigen Bewegungen, mit der Fütterung und Zähmung dieser Fische verbringen die langzopfigen Herren viel Zeit in einer für sie höchst angenehmen Weise, wie denn überhaupt die Chinesen warme Tierfreunde sind.

Der King-Jo, unser Gold- oder Silberfisch, gelangte von China aus wahrscheinlich zuerst nach Portugal und verbreitete sich, nachdem er hier eingebürgert war, allgemach weiter über Europa. Das Jahr der Einführung wird verschieden angegeben. Einzelne Schriftsteller nennen 1611, andere 1691, wieder andere 1728. Gewiß ist, daß das Fischchen zur Zeit der berüchtigten Pompadour bereits in Frankreich vorhanden war, weil bestimmte Angaben vorliegen, daß man ihr Goldfischchen als etwas Außerordentliches schenkte. In England soll der Goldfisch erst im Jahre 1728 durch Philipp Worth, nach anderen aber schon früher, nämlich 1691, eingebürgert worden sein. Gegenwärtig hat er sich über die ganze Erde, soweit sie von gebildeten Menschen bewohnt wird, verbreitet und sich in den warmen Teilen des gemäßigten Gürtels wirklich heimisch gemacht. Auf der Insel Mauritius durch die Franzosen eingeführt, belebt er dort gegenwärtig alle Flüsse, Teiche und Seen, und genau ebenso soll er in Portugal als verwilderter Fisch vorkommen. Bei uns übersteht er den Winter nicht im Freien und laicht nur in Warmhäusern. Dagegen wird er in Südfrankreich und Italien allgemein in kleinen Tümpeln gezüchtet und von dort jährlich in Millionen von Exemplaren in die nördlicheren Länder eingeführt.

Der Goldfisch, der den lateinischen Namen Carassius carassius auratus *L.* führt, stimmt im Bau der Schlundknochen und -zähne ganz mit der Karausche überein, ist jedoch durch die langdauernde Zucht so verändert, daß sich über seine ursprüngliche Gestalt nichts Sicheres mehr sagen läßt. In neuer Zeit haben sich monströse Formen eine große Beliebtheit verschafft. Neben den durch die riesig entwickelten Flossen, besonders Schwanzflossen, ausgezeichneten Schleierschwänzen (s. auch Taf. „Karpfen und Barben“, bei S. 170) finden wir hochrückige, kurze, rundliche Formen, sogenannte Eierfische, ferner solche, bei denen die Augen weit heraus aus dem Kopfe treten, die Teleskopfische, gelegentlich auch nach oben gerichtet sind, Himmelsgucker. Als letzte Neuheit macht der in Japan gezüchtete Löwenkopffisch viel von sich reden, bei dem der Schädel und die Kiemendeckel mit einer perückenartigen, schwammigen Wucherung bedeckt sind. Daß alle diese Mißbildungen, denn darum handelt es sich, letzten Endes beim Goldfisch so häufig auftreten, mag mit an den Bedingungen liegen, unter denen er jahrhunderte-, vielleicht jahrtausendelang in China gezüchtet ist.

Schleien (Tinca *Cuv.*) sind kleinschuppige Karpfen mit endständigem Maule, zwei Barteln an den Mundwinkeln und keulenförmigen, in einfacher Reihe stehenden, zu 4 und 5 auf der einen und anderen Seite angeordneten Schlundzähnen. Charakteristisch für die Schleien ist die dicke, an Schleimzellen außerordentlich reiche Haut, selbst die Flossen sind mit einem dicken Schleimzellenpolster überzogen. Unter den erwachsenen Tieren kann man die Männchen an der stärkeren Ausbildung der Flossen, besonders aber an dem merkwürdig verdickten und unregelmäßig gewulsteten größten Strahl der Bauchflossen erkennen.

Der einzige in Europa vorkommende Vertreter dieser Gattung, die Schleie, auch Teich- und Goldschleie, Schleierkarpfen, Schlüpfling, Schlammler, Liewe, Schuster und Schuhmacher genannt, Tinca vulgaris *Cuv.* (Taf. „Karpfenartige“, 1, bei S. 188), erreicht höchstens 70 cm Länge und 3—4, selten wohl auch 5—7 kg Gewicht. Die Färbung ändert mehr ab als bei anderen Karpfen, je nach dem Aufenthaltsorte. Gewöhnlich ist die Farbe der Schleie ein dunkles Ölgrün, durch das ein schimmernder Goldglanz hervorleuchtet; diese Färbung geht an den Seiten in Hell- oder Rötlichgrau mit violettem Schimmer über. Heller gefärbte Stücke mit schwachem Goldglanz kommen nicht selten vor; in einzelnen Gegenden aber, besonders in Böhmen und Oberschlesien, züchtet man eine prachtvolle Spielart,



1) Telefkopfchleierfifch (Tigerfifch). — 2) Unbefchuppter Schleierfifch. — 3) Schleierfifch (Tigerfifch). — 4) Schleierfifch.



Schleierschwänze.

die unbedingt zu den schönsten aller europäischen Fische gezählt werden muß: die Goldschleie. Ihre Schuppen sind größer als die der Teichschleie, dünn und durchsichtig, die Flossen zart und dünnhäutig; die Lippe ist rosenrot, die Färbung im übrigen goldgelb oder rot; die Zeichnung besteht aus mehr oder weniger dicht gedrängten dunkeln Flecken, die sich auch über die Flossen fortsetzen. In der Rückenflosse der Schleie stehen 4 und 8—9, in der Brustflosse 1 und 15—17, in der Bauchflosse 2 und 8—9, in der Afterflosse 3—4 und 6—7, in der Schwanzflosse 19 Strahlen.

Unter den europäischen Karpfen gehört die Schleie zu den verbreitetsten. Sie bewohnt den größten Teil Europas, von Süditalien an bis Süd- und Mittelschweden, gehört auch in Rußland zu den gemeinsten Teichfischen, kommt, nach eigenen Wahrnehmungen, ebenso in Westsibirien, namentlich im Ob, und zwar in ausgezeichneten Stücken vor. Im Gebirge steigt sie bis zu 1600 m Höhe empor, darf jedoch trotzdem als Fisch der Ebenen bezeichnet werden. Flüsse liebt sie weniger als stehende Gewässer und unter diesen Seen, Teiche und Sümpfe mit schlammigem oder lehmigem Grunde, wo Röhricht zwar vorhanden, aber doch nicht vorherrschend geworden ist. In den Flüssen zieht sie sich immer nach solchen Stellen zurück, wo das Wasser langsam fließt und genügend Schlamm absetzt; denn aus ihm holt sie sich ihre Nahrung hervor. Ganz besonders soll sie in abgebauten und mit Wasser angefüllten Lehmgruben gedeihen. Sie ist ein träger und langweiliger Fisch, der sich fast stets nahe dem Boden aufhält, während des Winters sich im Schlamm vergräbt und bloß bei sehr gutem Wetter oder während der Fortpflanzungszeit an die Oberfläche heraufsteigt. Wie der Schlammbeißer befindet sie sich noch in Gewässern wohl, wo andere Fische und selbst Karpfen abstehen, weil ihr Atembedürfnis, d. h. der von ihr benötigte Verbrauch von Sauerstoff außerordentlich gering ist. Yarrell erzählt eine Geschichte, welche die Anspruchslosigkeit der Schleie in dieser Hinsicht trefflich erläutert. Ein alter Pfuhl, der mehr mit Unrat als mit Wasser gefüllt war, sollte gereinigt und mit Erde zugeworfen werden. Keiner der Arbeiter dachte daran, in diesem Wasser außer einigen Aalen Fische zu treffen; als man aber etwas von dem Holze weggeräumt hatte, fand man gegen 400 Schleien und unter ihnen eine, die derart zwischen dem Gewurzel eines Strauches festgeklemmt war, daß sie sich nicht nur nicht rühren konnte, sondern sogar eine von ihrer natürlichen Körperform abweichende Gestalt angenommen hatte, so wie dies das Innere der Höhlung gestattete. Ihre Länge betrug 85, ihr Umfang in der Schwanzgegend 70 cm, ihr Gewicht gegen 6 kg. Dieser wunderbare Fisch, der zweifelsohne jahrelang in diesem entsetzlichen Gefängnis ausgehalten haben mußte, wurde sorgfältig in einen Teich gebracht und lebte 12 Monate später noch, erholte sich sogar wieder und befand sich wohl.

Während des Winters wühlen sich die Schleien nach Art anderer Familienverwandten in den Schlamm ein und verbringen so die kalte Jahreszeit in einem halb bewußtlosen Zustande. Ähnliches ereignet sich zuweilen auch im Sommer. Einige Schleien steckten, wie v. Siebold beobachtete, am hellen Tage auf dem Grunde des Teiches tief verborgen im Schlamm und ließen sich mit einer Stange aus ihrem Versteck hervorgraben, ohne daß sie sich rührten. Nachdem sie zutage gebracht waren, blieben sie fast wie tot auf der Seite liegen, bis sie, durch mehrere unsanfte Stöße mit der Stange endlich aus ihrem betäubten Zustande erweckt, davonschwammen, um sich wieder in der Tiefe des Schlammes zu verbergen. „Sollte dieses Benehmen der Schleien“, fragt v. Siebold, „nicht als eine Art Tag- oder Sommerschlaf bezeichnet werden können?“

Hinsichtlich der Nahrung kommt die Schleie wohl in allen Stücken mit dem Karpfen

überein; sie frißt allerlei Gewürm sowie vermoderte Pflanzenstoffe und Schlamm, letztere Stoffe wohl hauptsächlich, um die in ihnen lebenden Kleintiere aufzunehmen.

Die Laichzeit der Schleie fällt verhältnismäßig spät, wechselt aber je nach der Erwärmung der Gewässer, d. h. vor allem auch nach ihrer Tiefe. Sie reicht vom Mai bis zum August, die Hauptperiode ist Juni-Juli. Um diese Zeit sieht man das Weibchen, gewöhnlich von zwei Männchen verfolgt, im flachen Wasser von einem Binsen- oder Rohrbüschel zum anderen schwimmen, um hier die Eier abzugeben. Beide Geschlechter werden dermaßen von dem Fortpflanzungstriebe beeinflußt und beansprucht, daß sie alle Scheu vergessen und oft mit einem gewöhnlichen Hamen aus dem Wasser geschöpft werden können. Die Zahl der Eier ist groß, etwa 300000 bei einem mittelgroßen Rogner. Die Jungen schlüpfen in dem warmen, seichten Wasser nach wenigen Tagen aus, sie erreichen im zweiten Sommer durchschnittlich 30—40 g, im dritten 150—250 g und werden im vierten Jahre laichreif.

Die Wertschätzung der Schleie als Speisefisch ist ziemlich verschieden. In Süddeutschland ziemlich gering gewertet, steht sie im Norden hoch im Ansehen und im Preise. Auch in England und den nordischen Reichen ist sie sehr beliebt. Das Fleisch ist weiß, zart und saftig, von vielen wird es dem der Forelle gleichgeschätzt. Tiere, die aus sehr schlammigen Gewässern stammen, haben leicht einen unangenehmen Modergeschmack, sie müssen daher vor dem Schlachten längere Zeit in klarem fließenden Wasser gehalten werden.

Für die Geschichte der Schleienzucht ist es wichtig, daß sie schon seit langer Zeit als Beisatzfische in den Karpfenteichen gezüchtet werden, da sie, wie Colerus schon im 17. Jahrhundert sagt, „den Grund öffnen" und dadurch der Karpfenbrut bessere Gelegenheit geben, ihre Nahrung zu finden. Dadurch, daß sie die faulenden Stoffe vertilgen, sollen sie zudem einem Modrigschmecken der Karpfen vorbeugen. Wir finden auch von den Schleien allerlei Formen, kurze, hochrückige und breitköpfige, anderseits langgestreckte und spindelförmige, die aber nur als Lokalrassen zu betrachten sind und leicht ineinander übergehen können. Am beliebtesten als Marktfische sind dreijährige Tiere von ¼—½ Pfund.

Die Barben (Barbus *Cuv.*), die artenreichste, in etwa 200 Arten in den warmen und gemäßigten Gewässern der Alten Welt verbreitete Gattung der Familie, haben kurze Rücken- und Afterflossen, in deren ersteren sich ein ziemlich starker Knochenstrahl befindet, und jederseits in drei Reihen zu 2, 3 und 5 gestellte löffelförmige, das heißt kegelige, nach hinten hakig umgebogene, auf der hinteren Seite löffelförmig ausgehöhlte Schlundzähne.

Unsere Barbe oder Flußbarbe, auch Barbel, Barm, Barme, Barmen, Bambet, Pogge, Sömer genannt, Barbus fluviatilis *Ag.*, die eine Länge von 80 cm und ein Gewicht von 4—5, ausnahmsweise sogar von 9—12 kg erreichen kann, ist gestreckt gebaut, auf dem Rücken olivengrün, an der Seite und am Bauche lichter, nämlich grünlichweiß, an der Kehle weiß gefärbt; die Rückenflosse ist bläulich, die Afterflosse gleichfarbig, aber schwärzlich gesäumt; die übrigen Flossen sehen rötlich aus. Gelegentlich kommen auch „Goldbarben" zur Beobachtung, bei denen Körper und Flossen ganz oder teilweise gelbe Färbung angenommen haben. Die Rückenflosse spannen 3 und 8—9, die Brustflosse 1 und 15—17, die Bauchflosse 2 und 8, die Afterflosse 3 und 5, die Schwanzflosse 19 Strahlen. An der oberen Kinnlade des unterständigen Mundes stehen 4 Bartfäden.

Die Flußbarbe bevölkert das Gebiet aller deutschen Ströme; in den Alpen steigt sie nicht über 900 m empor. Ihren Namen trägt sie insofern mit Recht, als sie stehende Gewässer wenig liebt, obwohl sie auch in Seen vorkommt. Flüsse mit sandigem, kiesigem

Grunde und klarem, schnellfließendem Wasser sagen den Barben besonders zu. Während des Sommers halten sich diese gern zwischen verschiedenen Wasserpflanzen auf; sobald aber diese im Herbst absterben, suchen sie tiefere Stellen der Flüsse und wählen sich hier Zufluchtsorte unter und an Steinen, in Höhlungen und dergleichen, wühlen sich auch wohl am Uferrande ein, da die Barbe, wie der alte Gesner sich ausdrückt, „gräbt wie ein Sau". So geschieht es, daß sie sich in besonders günstigen Versteckplätzen zuweilen haufenweise ansammeln, förmlich übereinanderlegen und in gewissem Sinne Winterschlaf halten. Im Jahre 1811 fand man, laut Schinz, die Einfassung des Wasserrades an der Röhrbrücke zu Zürich so voll von Barben, daß binnen wenigen Stunden über zehn Zentner gefangen wurden, die kleineren, die man wieder ins Wasser warf, ungerechnet: sie lagen meterhoch übereinander.



Flußbarbe, Barbus fluviatilis *Ag.* $1/3$ natürlicher Größe.

Unter den deutschen Karpfen gehört die Barbe zu den lebendigsten und regsten, obwohl auch ihr noch ein gut Teil Faulheit nicht abgesprochen werden kann. Am Tage steht sie gewöhnlich still, mit Vorliebe an Pfeilern und Wehren; des Nachts dagegen ist sie viel in Bewegung, um Futter zu suchen. Dieses besteht aus kleinen Fischen, Würmern, Schlamm und tierischen Abfällen, auch Menschenkot. Heckel erwähnt, daß sie sich scharenweise in der Nähe des Klosters Zwettel an solchen Stellen aufhalten, wo Aborte in den Kamp einmünden, und daß sie dort ausnehmend gedeihen. Laich und Jungfische anderer Arten gehören zu ihren bevorzugten Leckerbissen, wodurch sie gelegentlich schädlich werden kann.

Die Hauptfortpflanzungszeit ist der Mai und Juni, doch zieht sie sich oft bis in den Juli hinein. Um diese Zeit bilden die Barben lange Züge von 100 Stück und mehr, die lebhaft sich tummeln und flußaufwärts ziehen: voran die alten Weibchen, ihnen folgen die alten Männchen, und die jüngeren Fische machen den Beschluß. Auch hier gehören zum Hochzeitskleid der Männchen Reihen von weißen Körnern auf Kopf und Rücken, eine mittlere und zwei seitliche sind besonders deutlich. Die Zahl der Eier beträgt, nach Vogt, nur etwa 3—8000, sie werden am Grunde lebhaft fließender Gewässer an Steinen angeheftet; die

Jungen schlüpfen in 1—2 Wochen aus. Die Weibchen sollen erst im 4.—5. Jahre geschlechtsreif werden, die Männchen früher.

Das Fleisch der Barbe ist zwar wohlschmeckend, aber sehr grätenreich, es wird besonders in Frankreich und Elsaß-Lothringen geschätzt. Eigentümlich und bis jetzt noch unerklärlich ist, daß der Rogen giftige Eigenschaften hat. „Seine Eyer und Rogen", sagt schon Gesner, „sind gantz schädlich: dann sie führen den Menschen in Leibs und Lebens Gefahr mit grosser Pein und Schmertzen, nemlich sie bewegen den gantzen Leib mit starckem treiben oben und unten auß, mit grosser Angst und Blödigkeit: welches die tägliche Erfahrung in vielen Leuten gnugsam erzeiget. Auß der Ursach sol sein Rogen wie gemeldt, hinweg geworffen werden, damit er nicht unwissend in die Speiß komme." Nach neueren Untersuchungen ist der Rogen besonders zur Laichzeit gefährlich, aber auch dann bei Fischen mancher Flüsse völlig unschädlich. Über die Natur des Giftes, mit dem man Mäuse und Ratten töten kann, ist noch nichts Sicheres bekannt.

Junge Barben sind sehr geeignet zur Pflege in Aquarien. Man kann sich gelegentlich selbst leicht in ihren Besitz setzen, wenn man nach einem Hochwasser die stehengebliebenen Tümpel absucht. Dort findet man sie in allerlei Verstecken, am liebsten hinter Steinen, und kann sie mit einem Handnetz, manchmal mit der bloßen Hand, leicht fangen. Ehe man sie zu Hause in ein Aquarium bringt, empfiehlt es sich, sie einige Tage in einem Becken zu halten, das man täglich mit frischem Wasser durchströmt, um sie von Parasiten zu befreien. Im Aquarium gedeihen sie sehr gut bei grobem Sandboden und zwischen Wasserpflanzen. Junge Tiere erweisen sich als lebhafte, stets bewegliche und muntere Gesellen, die nichts von der Stumpfheit der Karpfen an sich haben. Sie halten sich nicht, wie die Alten, am Grunde, sondern zwischen den Wasserpflanzen auf und suchen den Grund nur zur Ruhe auf. Nach einer Beobachtung von Schreitmüller sollen sie jedoch auch oft mit ausgespreizten Brustflossen zwischen Wasserpflanzen hängend ruhen, in den Morgenstunden zwischen 6 und 8 Uhr traf er seine Tiere häufig in dieser Stellung. Als Nahrung wurden von jungen Tieren gern Wasserflöhe, auch Kunstfutter, später am liebsten Mückenlarven und Tubifex genommen. Die Barben nehmen diese vom Grunde auf, indem sie sich senkrecht, mit dem Kopfe nach unten, über die Beute stellen, die Schwanzflosse nach der Seite umbiegen und mit einem kräftigen Schlag herabstoßen. Auch Pflanzenkost, wie zerriebener Salat, wird gern genommen, und die Algenüberzüge der Scheiben werden abgeweidet. Die Barben dauern offenbar sehr gut im Aquarium aus, nur gegen starke Besonnung scheinen sie empfindlich zu sein. Wie bei verschiedenen anderen Karpfenarten, ist auch bei ihnen eine deutliche und rasche Anpassung an die Farbe der Umgebung beobachtet worden. Im Laufe einer Stunde nahm der Körper, je nach dem Bodenbelag, ein dunkleres oder mehr silberweißes, gleichfarbiges oder gescheckes Aussehen an, das sich dann gleichmäßig erhielt. Auch die Aufzucht aus eingetragenem Laich ist geglückt; geschlechtsreife Tiere sind für das Halten in gewöhnlichen Aquarien natürlich zu groß.

In den Gewässern Siebenbürgens und Ungarns, insbesondere der Karpathen, und zwar auch in denen des Nordabhanges, einschließlich der Weichsel, lebt eine verwandte Art, der Semling, Barbus petenyi *Heck.*, unterschieden durch geringere Größe, gestrecktere Gestalt, breiten Hinterkopf und Vorderrücken, langstrahlige After- und Schwanzflossen und das Fehlen der Zähne an dem Knochenstrahl in der Rückenflosse, auf gelblichgrauem Grund oben mit großen braunschwarzen, oft ineinander verschwimmenden Flecken mehr oder minder dicht

Karpfen und Barben.



1. Schuppenloser Schleierfisch, Carassius auratus japonicus.
$^1/_3$ nat. Gr., s. S. 166. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.



2. Prachtbarbe, Barbus conchonius *Ham. Buch.*
$^2/_3$ nat. Gr., s. S. 172. — P. Unger Lauf b. Nürnberg phot.



3. Karausche, Carassius carassius *L.*
$^1/_3$ nat. Gr., s. S. 163. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.



4. Spiegelkarpfen, Cyprinus rex cyprinorum.
$^1/_6$ nat. Gr., s. S. 160. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



5. Giebel, Carassius gibelio.
$^1/_3$ nat. Gr., s. S. 164. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



1. Plötze, Leuciscus rutilus *L.*
1/4 nat. Gr., s. S. 197. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



2. Rotauge, Scardinius erythophthalmus *L.*
1/4 nat. Gr., s. S. 196. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



3. Aland, Idus melanotus *Heck.*
1/6 nat. Gr., s. S. 195. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



4. Uckelei, Alburnus lucidus *Heck.*
2/3 nat. Gr., s. S. 190. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.

bedeckt, die auch auf die Flossen mit Ausnahme der Bauchflossen übergreifen, während die Unterseite keine derartige Zeichnung trägt. In der Rückenflosse finden sich 3 und 8, in der Brustflosse 1 und 14, in der Bauchflosse 2 und 8, in der Afterflosse 3 und 5, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. Eine dritte Art, die **Tiberbarbe**, Barbus plebejus *Val.*, vertritt die genannten im Süden Europas, namentlich in Italien, der Südschweiz und Dalmatien. Ihr Leib ist dicker und gedrungener, die Schnauze kürzer und stumpfer, die Schuppen sind kleiner als bei der Flußbarbe. Die Färbung stimmt bis auf die dicht mit feinen schwarzbraunen Punkten besäten Rumpfseiten, Rücken- und Schwanzflosse mit der ihrer deutschen Verwandten überein.



1) **Prachtbarbe**, Barbus conchonius *Ham. Buch.*, 2) **Zwergbarbe**, B. phutunio *Ham. Buch.*, 3) **Streifenbarbe**, B. vittatus *Day*. (Text, S. 172.) Natürliche Größe.

Von den ausländischen Barbenarten ist eine der größten der unter den Sportsleuten in Indien berühmte **Mahseer** oder **Mahaseer**, von den Eingeborenen **Burapatra**, **Petia**, **Kukhia**, **Naharm** usw. genannt, Barbus tor *Ham. Buch.*, ein gewaltiger Fisch, der 1,5 m, nach einigen Angaben sogar bis 2 m Länge und ein Gewicht von 30—45 kg erreichen kann. Die Schuppen des Mahseers sind manchmal so groß wie der Handteller eines Mannes. In Färbung und Gestalt ändert der Fisch, je nach dem Gebiete, wo er lebt, vielfach ab. Gewöhnlich erscheint die Oberseite grünlich-silberfarben, die Unterseite goldig-silberfarben; die Bauchflossen sind rötlichgelb gefärbt. Der Mahseer ist über ganz Indien und Ceylon verbreitet, erreicht aber seine bedeutendste Größe nur in den Gebirgsströmen. Die Engländer stellen ihm in Indien, wie anderwärts dem Lachse, kunstgerecht mit der Angel nach.

Von den vielen ausländischen Barbenarten sind neuerdings eine Anzahl kleiner Formen bei uns eingeführt und erfreuen sich als Aquarienfische großer Beliebtheit. Unsere

Abbildung (S. 171) zeigt drei ostindische Arten. Die größte, die Prachtbarbe, Barbus conchonius *Ham. Buch.* (s. auch Taf. „Karpfen u. Barben", 2, bei S. 170), erreicht in ihrer Heimat 16 cm Länge, bei uns selten mehr als 6. Sie verdankt ihren Namen dem prächtigen Glanze der großen Schuppen, die im auffallenden Lichte wie Edelsteine schimmern. Die Färbung ist am Rücken olivengrün, an den Seiten heller, mehr oder weniger karminrot; vor der Schwanzwurzel steht ein runder schwarzer, goldgesäumter Fleck. Die Flossen sind beim Weibchen hell, beim Männchen mehr rötlich, bei diesem Geschlecht ist auch die Spitze der Rückenflosse schwarz gefärbt. An Größe und Form der Prachtbarbe ähnlich ist die hier nicht abgebildete Zweifleckbarbe, B. ticto *Ham. Buch.*, kenntlich daran, daß nach dem schwarzen Fleck vor der Schwanzwurzel noch ein zweiter, länglicher Querfleck über der Brustflosse steht.

Wesentlich kleiner, nur 3½—4 cm lang, ist die Streifenbarbe, B. vittatus *Day.* (Abb., S. 171). Sie verdankt ihren Namen der Färbung der Rückenflosse. Über einem zimtbraunen steht ein schräger, mäßig breiter schwarzer Streifen, der nach oben von einem orangefarbenen Saum eingefaßt ist. Der Körperbau ist wesentlich schlanker als bei der Prachtbarbe. Ein schwarzer, gelb gesäumter Fleck steht hier unmittelbar an der Schwanzwurzel. In ihrer Heimat ist diese Art sehr häufig, nach Days Angaben hält sie sich in den überschwemmten Reisfeldern in Massen auf, wird auch von den Eingeborenen gefangen und gegessen.

Die Zwergbarbe endlich, B. phutunio *Ham. Buch.*, ist außer durch die Kleinheit (etwa 3 cm) und den gedrungenen Körperbau durch die stahlblauen Querflecke der Seiten kenntlich. In der rotgelben Rückenflosse steht eine breite, dunkle Binde, auch die übrigen Flossen, mit Ausnahme der durchsichtigen Brustflosse, sind orangefarben.

Alle hier geschilderten Barben unterscheiden sich von unseren Flußbarben dadurch, daß ihnen die Bärtel vollständig fehlen. In der Lebensweise sind sie einander sehr ähnlich, alle sind muntere, flinke, neugierige und bei verständiger Pflege bald zutraulich werdende Kerlchen, sehr gesellig und verträglich. Es sind ungemein anspruchslose Tierchen, sie verlangen weder Durchlüftung noch Heizung, bis zu 12° C herab bleiben sie munter und beweglich; hohe Temperatur, über 25°, ist der Prachtbarbe z. B. sogar offenbar nicht angenehm, 18—22° C ihre Lieblingstemperatur. Jedes Futter wird angenommen, selbst im kleinsten Becken gedeihen sie. Meist sind sie auch leicht zur Nachzucht zu bringen, doch sind die Geschlechter schwer mit Sicherheit zu unterscheiden: das Männchen ist, wie meistens bei den Fischen, gestreckter und seine Färbung lebhafter.

Die Paarung beginnt mit lebhaftem Treiben des Männchens. Während des lebhaften Herumjagens werden die Eier mit hohem Druck ausgestoßen, förmlich herausgespritzt, jeweils 20—30 Stück auf einmal; dieser Vorgang wiederholt sich in kurzen Zwischenräumen mehrere Stunden lang, so daß im ganzen mehrere 100 Eier abgelegt werden. Sie sind glashell, durchsichtig und kleben entweder an Pflanzenteilen fest oder sinken zu Boden. Beide Eltern stellen dem Laich eifrig nach, es empfiehlt sich daher zur Erhaltung der Eier, das Aquarium dick mit Quellmoos oder Tausendblatt zu besetzen und den Boden mit Kieseln zu belegen, zwischen deren Ritzen die Eier fallen können. Nach dem Ende des Laichens, das man wie gewöhnlich daran erkennt, daß die Tiere ermattet in einer Ecke stehen, fängt man sie heraus. Nach ein paar Tagen bereits sind sie zu neuem Laichgeschäft bereit, so daß man im Laufe eines Sommers selbst bei großen Verlusten reichliche Nachkommenschaft erzielen kann. Aus allen diesen Gründen gehören die ostindischen Barbenarten zu den empfehlenswertesten Aquarienfischen, besonders für den Anfänger.

An dieser Stelle fügt sich am passendsten eine kurze Besprechung der kleinen ostindischen Zyprinidenarten der Gattung Danio *Bleek.* ein. Keine ausländische Fischart hat wohl bei ihrer Einführung so ungeheures Aufsehen gemacht wie die Zebrabarbe, Danio rerio *Ham. Buch.*, im Jahre 1905. Begeisterte Aufsätze folgten sich in den Zeitschriften, Vereine wurden nach ihm genannt, die Zuchtpaare erzielten hohe Preise, bis allmählich durch die ziemlich leichte Nachzucht der Fisch entwertet wurde. In der Tat ist unser Fisch ein bildhübscher Geselle, zierlich, nur 3½—4 cm lang, dabei schmal und elegant geformt. Der



1) Malabar-Barbe, Danio malabaricus *Jerdon*, 2) Zebrabarbe, D. rerio *Ham. Buch.*, 3) Punktflossige Barbe, D. analipunctatus *Blgr.* Natürliche Größe.

Rücken ist olivengrün, die Seiten indigoblau mit goldgelben Längsstreifen, die sich auch über die Schwanz- und Afterflossen fortsetzen. Die Geschlechter unterscheiden sich kaum, weder in Färbung noch Form.

Inzwischen sind noch verschiedene andere Arten der gleichen Gattung eingeführt worden. Die Punktflossige Barbe, Danio analipunctatus *Blgr.*, gleicht der Zebrabarbe an Größe und Gestalt; sie ist kenntlich an einem silberweißen Längsstreifen, der vom Auge bis zur Schwanzflosse läuft und auf beiden Seiten von einem dunkelblauen Streifen eingefaßt wird. Den Namen hat der Fisch von der Färbung der Afterflosse, die auf hellgelblichem Grunde blaue Tüpfel zeigt.

Wesentlich größer, bis 7 cm lang, wird die Malabar-Barbe, Danio malabaricus

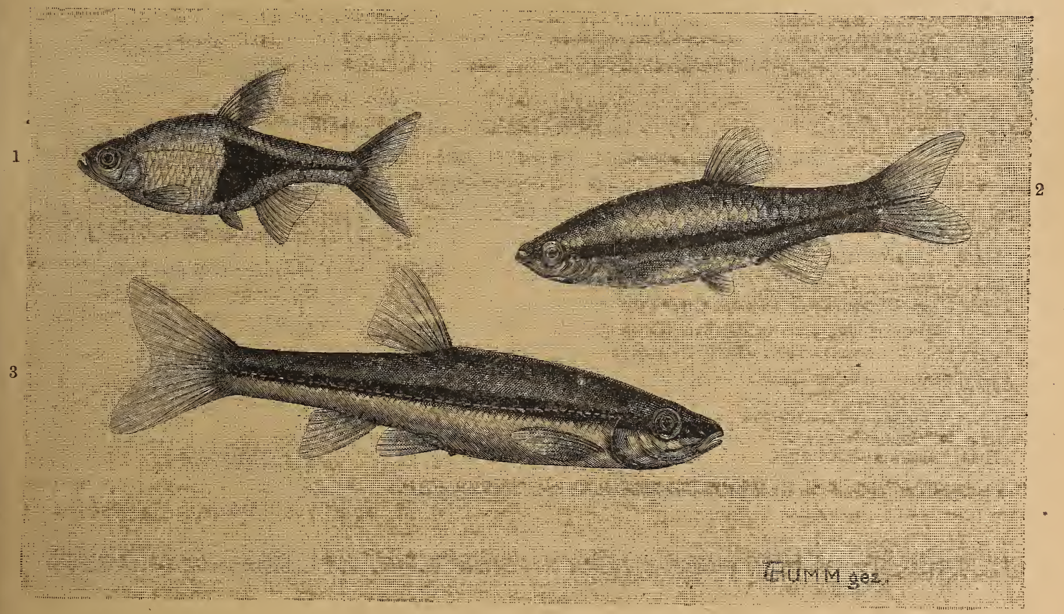
Jerdon. Bei ihr verlaufen an den Seiten auf dunkelblauem Grunde drei schmale, leuchtendgelbe Streifen, von der Schwanzflosse bis etwa zum Ansatz der Bauchflossen reichend. Davor, bis zu den Kiemendeckeln, stehen fünf unregelmäßige gelbe Querbinden.

Alle Danio-Arten, besonders die beiden kleineren, sind außerordentlich lebhafte, quecksilberne Gesellen, vorausgesetzt, daß sie die nötige Wasserwärme haben, die nicht unter 22° C gehen sollte, aber beträchtlich höher steigen kann. Und eins lieben die Danios besonders, die Sonne. Die lustigsten Tänze führen die geselligen Tierchen in ihren belebenden Strahlen auf, man kann beobachten, wie besonders die Jungfische ihrem Fortschreiten durch das Aquarium getreulich folgen. — In der Ernährung sind die Danio-Arten wenig anspruchsvoll, neben Wasserflöhen und Mückenlarven nehmen sie auch mit künstlichem Futter gern vorlieb. Um Nachzucht zu erhalten, empfiehlt es sich, das Becken mit kleinen Kieseln oder Tonkugeln zu belegen und an den Scheiben entlang mit dichten Wasserpflanzen zu besetzen, um die Eier vor der Freßlust der Alten zu schützen. Die mittlere Wasserzone lasse man frei, damit die Tiere genügend Platz für ihre Schwimmkünste behalten. Wenn man vor und während der Laichzeit reichlich lebendes Futter gibt, sollen die Alten übrigens die Eier ziemlich unbeachtet lassen. Das Laichen erfolgt gewöhnlich in den Morgenstunden unter lebhaftem Treiben. Zuerst verfolgt das Weibchen das Männchen, oft so energisch, daß dieses sich gar nicht aus dem Pflanzendickicht herauswagt. Nach einiger Zeit kehrt sich jedoch unter normalen Verhältnissen das Spiel um, und nun jagt er seine Erkorene mit zärtlichen Püffen und Knüffen im Becken umher. Wenn das Treiben längere Zeit gewährt hat — es ist ein Vergnügen, den eleganten, in schönster Farbenpracht blitzenden Schwimmern dabei zuzusehen —, erfolgt mitten im lebhaftesten Umherwirbeln die Ausstoßung einer Anzahl stecknadelkopfgroßer durchsichtiger Laichkörner. In kurzen Pausen wiederholt sich das Spiel, bis über 100 Eier abgelegt sind. Bei dem lebhaften Drängen des Männchens scheint es nicht selten vorzukommen, daß es dabei halb über seine Gattin herüberkugelt, sie mit dem Schwanze umschlingend. Es handelt sich dabei aber sicher nicht um eine für die Befruchtung notwendige Handlung, da sie bei der gleichen Art, selbst bei dem gleichen Paar, vorkommen oder fehlen kann. Aus den zu Boden gesunkenen Eiern entwickeln sich die Jungfische je nach der Temperatur in 2—5 Tagen. Zuerst bedürfen sie natürlich Infusoriennahrung, nach etwa 8 Tagen aber kann man schon zu feinstem Kunstfutter übergehen. Sobald die Tiere so weit sind, daß sie kleinstes lebendes Futter bewältigen können, wachsen sie sehr rasch und sind nach etwa vier Monaten schon laichreif. Die Bruten folgen sich monatelang in wenigen Tagen, so daß man bei genügender Sorgfalt im Laufe eines Sommers reichlich Nachzucht erhält.

Den Danios stehen die Barbenarten der Gattung Rasbora *Bleek*. nahe, die größtenteils auch in Indien und der malaiischen Inselwelt, teilweise aber in Ostafrika zu Hause sind. In unseren Aquarien werden zurzeit hauptsächlich zwei Arten gepflegt, von denen sich die Keilfleckbarbe, Rasbora heteromorpha *Duncker* (Abb., S. 175 und Taf. „Zierfische", 1, bei S. 316), besonderer Beliebtheit erfreut. Die 3—4 cm großen Tierchen sind ohne weiteres kenntlich an dem samtartigen schwarzblauen Keilfleck, der etwa von der Körpermitte bis zur Schwanzwurzel reicht. Er hebt sich prächtig von dem hellen, leicht rosa angehauchten übrigen Körper ab; eine besondere Zierde bilden noch die lebhaft roten unpaaren Flossen. Der Körperbau ist, wie unsere Abbildung zeigt, ziemlich gedrungen, das endständige Maul schräg nach oben gerichtet; Bartfäden fehlen.

Die zweite Art, Rasbora cephalotaenia *Bleek.*, ist weniger lebhaft gefärbt. Vom olivengrünen oder kupferglänzenden Rücken verblaßt die Farbe allmählich zum Silberweiß des Bauches. Von der Spitze des Unterkiefers bis zur Schwanzflosse zieht ein etwa 3 mm breiter, metallisch blaugrün glänzender, goldgesäumter Streifen. Das Tier ist bedeutend mehr gestreckt, wird 5—6 cm lang. — In Form und Färbung ist ihr die Flugbarbe, Nuria danrica *Bleek.*, ähnlich, die gleichfalls aus Ostindien stammt. Sie verdankt ihren Namen den langen, flügelartigen Brustflossen, die wagerecht getragen werden und den Tieren als Fallschirm dienen, wenn sie bei Verfolgung meterweite Sprünge über das Wasser machen.

Alle drei hier geschilderten Fische sind zwar entsprechend ihrer Herkunft wärmebedürftig, aber sonst anspruchslos und wie die übrigen Barben lebhafte, elegante Tiere,



1) Keilfleckbarbe, Rasbora heteromorpha *Duncker*, 2) R. cephalotaenia *Bleek.*, 3) Schwarznase, Rhinichthys atronasus *Mitch* (Text, S. 207). Natürliche Größe.

besonders zur Haltung in größeren Gesellschaftsaquarien geeignet. Während die beiden anderen ohne große Schwierigkeit in Deutschland zur Fortpflanzung zu bringen sind, ist dies gerade bei der schönsten, der Keilfleckbarbe, bisher noch nicht geglückt.

Von den Barben unterscheiden sich die Gründlinge (Gobio *Cuv.*) durch die zwei Bärtel in den Mundwinkeln, die hochgestellten Augen, das Fehlen des Stachels in der Rückenflosse, die größeren Schuppen und die jederseits in zwei Reihen zu 3 oder 2 und zu 5 geordneten hakenförmigen Schlundzähne.

Der Gründling, der auch Grundel, Greßling, Gräßling, Kresse, Gringel, Grimpe, Läufer, Mannfresser, Krebs- und Weberfisch heißt, Gobio fluviatilis *Cuv.* (Abb., S. 177 und Taf. „Karpfenartige", 2, bei S. 188), erreicht eine Länge von 12—15, höchstens 18 cm und ist oben auf schwärzlichgrauem Grunde dunkelgrün oder schwarzblau gefleckt, besonders deutlich längs der Seitenlinie, unten silberglänzend mit mehr oder minder deutlichem rötlichen Schimmer. Rücken- und Schwanzflosse zeigen auf gelblichem

Grunde schwarzbraune Flecke; die übrigen sind einfarbig blaßgelb oder rot. In der Rückenflosse stehen 3 und 7, in der Brustflosse 1 und 14, in der Bauchflosse 2 und 8, in der Afterflosse 3 und 6, in der Schwanzflosse 19 Strahlen.

Über einen großen Teil Europas und Westasiens verbreitet, lebt der Gründling vorzugsweise in Seen, Flüssen und Bächen, findet sich jedoch auch in Sümpfen und selbst in unterirdischen Gewässern, wie z. B. in der Adelsberger Grotte. In den deutschen Strömen gehört er zu den gewöhnlichen Fischen; in Großbritannien und Irland ist er ebenso häufig wie auf dem Festlande, in Rußland ebenfalls nicht selten, in Westsibirien und der Mongolei, nach eigenen Beobachtungen z. B. im Altai, überaus gemein. Reines Wasser mit Sand- oder Kieselgrund zieht er jedem anderen vor und kommt dementsprechend auf einzelnen Stellen selten, auf anderen außerordentlich häufig vor. Fast immer sieht man ihn in zahlreichen, dichtgedrängten Scharen, da ihm Geselligkeit Bedürfnis zu sein scheint. Seine Nahrung besteht aus Fischbrut, Würmern, faulendem Fleisch und Pflanzenstoffen. Wegen seiner großen Vorliebe für Aas sagt man, daß er ein Totengräber sei. Als man nach der Belagerung von Wien 1683 die erschlagenen Türken nebst den getöteten Pferden, um sie loszuwerden, in die Donau warf, fand man später, wie Marsigli erzählt, sehr viele Gründlinge in der Nähe des Aases oder in dessen Leibeshöhlen und bemerkte dabei, daß sie menschliche Leichen dem Aas der Rosse entschieden vorzogen.

Im Frühling steigt der Gründling massenweise aus den Seen in die Flüsse empor, um hier seinen Laich abzusetzen. Während der Fortpflanzungszeit dunkelt seine Färbung, und gleichzeitig entwickelt sich beim Männchen ein feinkörniger Ausschlag auf dem Scheitel, auf den Schuppen des Rückens und der Seiten und auf den Brustflossenstrahlen, außerdem eine eigentümliche Hautwucherung. Das Laichen erfolgt vom Mai an in Absätzen und währt etwa 4 Wochen. „Als ich", erzählt Rusconi, „in Desio war, ging ich an einem der schönsten Tage des Juli frühmorgens an dem Ufer des kleinen Sees der Villa Traversi spazieren. Plötzlich traf mein Ohr ein Geräusch. Ich glaubte zuerst, daß jemand mit Stöcken oder mit der breiten Fläche eines Ruders auf das Wasser schlüge, ließ meine Augen über die Ufer streifen und entdeckte bald den Ort, woher der Lärm kam, und zugleich dessen Ursache: es waren laichende Fische. Begierig, das Schauspiel in der Nähe zu genießen, näherte ich mich ihnen vorsichtig, und unter dem Schutze der Gesträuche und Büsche, welche die Ufer des Sees zieren, kam ich so nahe, daß ich, ohne von ihnen gesehen zu werden, sie bequem beobachten konnte. Sie befanden sich in der Mündung eines Bächleins, das kühles und klares Wasser führte, aber in so geringer Menge, daß die kleinen Kiesel in seinem Bette fast trocken lagen. Es waren Gründlinge. Sie näherten sich der Mündung des Baches; dann, indem sie plötzlich rasch schwammen und dadurch ihrem Körper einen heftigen Stoß gaben, schossen sie etwa 1 m in den Bach hinauf, ohne zu springen, gewissermaßen über den Kies hingleitend. Nach diesem ersten Anlaufe hielten sie an, beugten Rumpf und Schwanz abwechselnd nach rechts und links und rieben sich so mit der Bauchfläche auf dem Kies. Dabei lag, mit Ausnahme des Bauches und des unteren Teiles des Kopfes, ihr ganzer Körper im Trocknen. In dieser Lage blieben sie 7—8 Sekunden; dann schlugen sie heftig mit dem Schwanze auf den Boden des Baches, daß das Wasser nach allen Seiten herausspritzte, wandten sich und glitten wieder in den nahen See hinab, um bald darauf dasselbe Spiel zu wiederholen. Ein Naturforscher hat behauptet, daß die Fische, wenn sie laichen, sich auf die Seite legen, so daß der Bauch unmittelbar oder wenigstens nahe an dem Bauche des Weibchens ruhe. Ich will diese Tatsache nicht bestreiten, aber so viel kann ich versichern, daß die Fische, die ich hier beobachtete,

niemals eine solche Bewegung ausführten. Männchen und Weibchen stiegen auf die angegebene Weise in dem Bach aufwärts; jene ließen den Samen, diese die Eier von sich."

Die kleinen Eierchen sehen blau aus und werden, da sie den belebenden Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, bald gezeitigt. Brut von 2 cm Länge gewahrt man Anfang August oft in unglaublich dichten Schwärmen. Nach vollendeter Brutzeit kehrt der Gründling wieder in tiefere, und zwar auch in stehende Gewässer, also auch in seine Wohnseen zurück.

In Norddeutschland wird unser Fisch im Spätjahre regelmäßig in bedeutender Menge gefangen. Während des Sommers betreibt man den Fang vorzugsweise mit der Angel,



1) Gründling, Gobio fluviatilis *Cuv.*, 2) Steingreßling, G. uranoscopus *Ag.* (Text, S. 178). Natürliche Größe.

weil der Gründling zu den Fischen gehört, die auch die Mühe des ungeschickten Anglers lohnen. Die Engländer pflegen vor dem Fang mit der Angel den Grund mit einer eisernen Hacke aufzukratzen, weil der Greßling beim Vorüberschwimmen an derartigen Stellen zu verweilen pflegt, um nach kleinem Getier zu suchen. Bei einiger Geschicklichkeit hält es nicht schwer, binnen kurzer Zeit mehrere Dutzend dieser niedlichen Fischchen zu erbeuten. Pechuel-Loesche hat während seiner Knabenzeit die Gründlinge entweder nachts bei dem Lichte der Kienfackel gespeert oder am Tage mit Bogen und Pfeil erlegt. Im flachen Wasser den Fischen nachwatend, brachte er den Pfeil, bevor er ihn abschnellte, mit der Spitze unter Wasser möglichst nahe an den festliegenden Fisch. Die Jagdweise war ebenso belustigend wie lohnend und ergab größere Ausbeute als das Speeren bei Fackellicht.

Das wohlschmeckende Fleisch, das freilich in Norddeutschland wenig, in Süddeutschland dagegen mit Recht sehr geschätzt wird, macht den Gründling trotz seiner geringen Größe überall beliebt. Außerdem läßt er sich als Futter- und Köderfisch für bessere Edelfische mit

Vorteil verwenden. Wegen seiner Lebenszähigkeit eignet er sich auch für längere Gefangenschaft: selbst die englischen Fischhändler halten ihn in gewöhnlichen Trögen, durch die sie Wasser strömen lassen, monatelang. Demgemäß wird er auch nicht allzuselten von Liebhabern in Aquarien gehalten, wozu er sich bei seiner geringen Größe und Anspruchslosigkeit recht gut eignet. Entsprechend seiner Lebensweise in der Freiheit empfiehlt es sich, ihm ein geräumiges Aquarium mit steinigem und kiesigem, nicht sandigem Bodengrund zu geben, das neben tiefen auch seichte Stellen sowie trockenen Grund enthalten muß. Durchlüftung scheint nicht unbedingt nötig, ist aber sicher vorteilhaft. Unter solchen Bedingungen ist der Gründling auch im Aquarium zur Fortpflanzung gebracht worden, sein Verhalten dabei entsprach genau dem oben geschilderten in der freien Natur.

Eine verwandte Art, der Steingreßling oder Wapper, Gobio uranoscopus *Ag.* (Abb., S. 177), hat gestrecktere Gestalt, längere Bärtel und noch höher gegen die schmälere Stirn gerückte, schiefgestellte Augen, ist auf Rumpf und Flossen völlig ungefleckt oder längs des Rückens und der Seitenlinie mit einer Reihe großer brauner Flecke und auf jeder Schuppe mit zwei schwarzen Punkten gezeichnet. Seine Länge beträgt nur etwa 10 cm. Agassiz entdeckte den Steingreßling in der Isar; später hat man ihn in der Salzach, der Sau und der Idria gefunden. Seine Lebensweise unterscheidet sich nicht von der des Gründlings.

Zu den Weißfischen im engeren Sinne leitet die Gattung der Bitterlinge (Rhodeus *Ag.*) hinüber; es sind die kleinsten der bei uns vorkommenden Karpfenarten, dabei in ihrer Lebensweise die interessantesten von allen.

Die Gestalt der Bitterfische ist gedrungen, hochrückig, der Mund halb unterständig, ohne Bärtel; die über den Bauchflossen stehende, mit der Afterflosse gleich lange Rückenflosse beginnt mit glatten Knochenstrahlen; die Schlundzähne stehen jederseits in einer Reihe und haben seitlich zusammengedrückte, schräg abgeschliffene Kronen.

Wenige unserer Flußfische kommen dem Bitterling, auch Lieschkarpfen, Plättel, Pletken, Schneiderkarpfen genannt, Rhodeus amarus *Bl.*, an Zierlichkeit der Gestalt und Schönheit der Färbung gleich; ja, man sagt schwerlich zu viel, wenn man behauptet, daß dieser etwa 5, im Höchstfalle 7—8 cm lange, zwerghafte Karpfen den berühmten Goldfisch an Pracht noch übertreffe. In der Gestalt erinnert der Bitterling an die Karausche. Die Rückenflosse spannen 3 und 9—10, die Brustflosse 1 und 10, die Bauchflosse 2 und 6, die Afterflosse 3 und 9, die Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Färbung ist verschieden, je nach Geschlecht und Jahreszeit. „Außer der Laichzeit", sagt v. Siebold, der dieses Fischchen am ausführlichsten beschrieben hat, „erscheinen beide Geschlechter gleich gefärbt, nämlich mit graugrünem Rücken und silberglänzenden Seiten. Sehr bezeichnend ist ein grüner, glänzender Längsstreifen, der sich zu beiden Seiten des Leibes, von dessen Mitte bis zum Schwanze erstreckt. Die Flossen sind blaßrötlich gefärbt und die Rückenflosse ganz, die Schwanzflosse am Grunde mit schwärzlichem Farbstoffe bedeckt. Diese einfache Färbung verschwindet zur Brunstzeit an dem männlichen Bitterlinge vollständig und macht einem prächtigen Hochzeitskleide Platz, dessen Farbenglanz sich schwer naturgetreu beschreiben läßt. Die ganze Körperoberfläche der brünstigen Männchen schillert in allen Regenbogenfarben, wobei sich Stahlblau und Violett besonders bemerklich machen und der smaragdgrüne Seitenstreifen noch glänzender hervortritt, während die Brust- und Bauchseite in einem schönen Orangegelb prangen; auch die Rücken- und Afterflosse zeigen sich hochrot gefärbt und schwarz gesäumt.

„Mit der Entwickelung dieser Farbenpracht beginnt noch ein anderer Geschlechtsunterschied hervorzutreten, der sich auf eine Veränderung der Haut dicht über der Oberlippe bezieht. Hier erhebt sich an den beiden äußeren Enden der Oberkiefer allmählich ein rundlicher Wulst, der aus einem Haufen von 8—13 ungleich großen, kreideweißen Warzen besteht; 2—3 diesen ganz ähnliche Warzen kommen noch an dem oberen Rande der beiden Augenhöhlen zum Vorschein. Jede einzelne ist nichts anderes als eine Anhäufung von dicht über- und untereinander gedrängten Oberhautzellen. Nach Beendigung des Fortpflanzungsgeschäfts verlieren sie sich und hinterlassen bleibende Gruben, aus denen bei der Wiederkehr der Brunstzeit von neuem jene warzenähnlichen Gebilde hervorsprossen.



Bitterling, Rhodeus amarus *Bl.*, oben Männchen, unten Weibchen mit Legeröhre; am Grunde Maler- oder Flußmuschel, Unio pictorum, in welche der weibliche Bitterling die Eier ablegt. Natürliche Größe.

„Obgleich die Weibchen von ihrem prächtig geschmückten Männchen auffallend abstechen, zeichnen sie sich doch während jener Zeit durch ein ganz eigentümliches Merkmal aus, das trotz seiner Augenfälligkeit erst 1857 durch Krauß bemerkt wurde. Es ist eine lange rötliche Legeröhre, die sich beim Eintritt der Laichzeit allmählich entwickelt und, sowie die Eier im Eierstock ihre Reife erlangt haben, vor der Afterflosse 5 cm langer Bitterlinge als ein bis zu 19 mm ausgewachsener wurmförmiger Strang frei am Hinterleibe herabhängt. Ich habe diese Legeröhre bei größeren Bitterlingen 40—55 mm lang entwickelt gesehen. Dieses Organ ragt dann mit seiner Spitze oft über das Ende der Schwanzflosse hinaus und verleiht dem Fischchen während des Schwimmens ein sonderbares Ansehen; man möchte glauben, es hinge ihm ein verschluckter Regenwurm oder der eigene Darm aus dem After hervor."

Die eigentümliche Bedeutung und Verwendung der Legeröhre erkannte erst F. C. Noll. „Eine der merkwürdigsten Beziehungen der Flußmuschel zu der übrigen Tierwelt", schrieb Noll 1869, „ist erst in neuester Zeit vollständig zur Kenntnis gelangt, und es ist dies ein Verhältnis, das einen weiteren Beleg zu der Erfahrung gibt, wie innig oft Geschöpfe der verschiedensten Art aufeinander angewiesen sind, das uns aber zugleich zeigt, wie auch unsere Wissenschaft ihre Entwickelung hat, indem Jahrzehnte hindurch Beobachtung zu Beobachtung gefügt werden muß, bis eine Untersuchung endlich zum Abschluß gelangt. Längst schon kennt man nämlich das Vorkommen von Fischeiern im Inneren der Kiemen der Malermuscheln. Es sind 3 mm große, gelbe Eier von länglicher Form, die in verschiedener Anzahl bald zu wenigen, bald bis an 40 in den Kiemenfächern einer einzigen Muschel stecken. Dabei ist es auffallend, daß es die inneren Kiemen sind, die bei weitem die größere Anzahl von Fischeiern beherbergen, während die äußeren, die zur Aufnahme der Muscheleier bestimmt sind und zuweilen von diesen strotzen, indes die inneren Blätter zugleich die Fischeier tragen, nur selten und immer nur wenige der letzteren aufzuweisen haben. Auf jeder Seite des Leibes der Muschel liegen nämlich zwei Kiemen, deren jede aus einem doppelten Blatte besteht, das neben dem Muschelleibe an dem Mantel entspringt, frei in den Schalenraum hineinragt, umbiegt und sich wieder neben der ersten Anwachsstelle anheftet, so daß aber am Grunde unten zwischen dem Fuße der beiden Platten ein kleiner Längskanal freibleibt. Doch legen sich die beiden Hälften einer Kieme nicht überall fest aufeinander, vielmehr bleiben regelmäßige Zwischenräume in ihnen, in welche durch seitliche Spalten das Atemwasser eindringt; eben in diesen Kiemenfächern stecken die Fischeier, die sich nach dem engen Raum etwas strecken und darum oval erscheinen.

„Im Laufe dieses Sommers (1869) habe ich von Anfang April bis Mitte Juli regelmäßig jede Woche eine Anzahl Muscheln aus dem Main auf dieses Vorkommen hin untersucht, im ganzen viele Hunderte. Dabei stellte es sich heraus, daß vorzugsweise die Malermuscheln mit Fischeiern besetzt waren, die dünnschaligen Teichmuscheln aber in weit geringerem Maße. Dann fanden sich die Fischeier bei weitem nicht so zahlreich in den Muscheln, die dem offenen Main entnommen waren, wie in denen aus den Tümpeln an der Seite des Flusses. Letztere sind durch Steindämme, die man zur Geradelegung des Flußlaufes aufgeführt hat, abgeschlossene stille Wasser mit prachtvollem Pflanzenwuchse, welche die herrlichsten Aufenthaltsorte für Muscheln aller Art abgeben. Malermuscheln wie Teichmuscheln kommen hier so zahlreich nebeneinander vor, daß sie während des Sommers an vielen Orten am Main von Knaben zur Schweinemast herausgegriffen werden. An diesen Orten habe ich zur günstigen Zeit nur wenige Malermuscheln gefunden, halbwüchsige wie ausgewachsene, die nicht mit Fischeiern besetzt gewesen wären, und zwar waren es die vier verschiedenen Arten von Malermuscheln des Mains, die in gleicher Weise bedacht waren. Was die Zeit des Vorkommens betrifft, so fand ich die ersten, und zwar nur wenige Fischeier, am 14. April. Von Woche zu Woche nahm die Zahl der auffallenden dottergelben Körper in den Muscheln zu, und schon am 8. Mai waren die Eier teilweise zu kleinen Fischen entwickelt, die langgestreckt in den Kiemenfächern steckten und mit ihren dicken Köpfen und schwarzen Augen, die stets dem freien Kiemenrande (vom Leibe der Muschel nach auswärts) zugewandt sind, deutlich durch die Kiemenhaut hervorstachen. Beim vorsichtigen Aufschlitzen der Kiemen kamen dann unversehrt die niedlichen Fische zum Vorschein, die eine längliche gelbe Dotterblase als Vorratssack am Bauche trugen und sich durch lebhaften Silberglanz auszeichneten. Die Fischchen in derselben Muschel finden sich aber auf verschiedener

Entwickelungsstufe, vom Ei an bis zum Ausschlüpfen reif, und daraus geht mit Bestimmtheit hervor, daß die Eier in derselben Muschel zu verschiedener Zeit eingewandert sein müssen.

„Am 15. Mai fand ich die ersten reifen Fischchen in einer Länge von 11 mm in dem Gange, der am Grunde zwischen den beiden Kiemenblättern bleibt, in der sogenannten Kloakenhöhle, teilweise auch schon an deren Ausgange, in der Nähe der Auswurfsöffnung der Muschel. Die kleinen Tiere, die bisher still in ihren Kiemenfächern steckten, hatten also bei beginnenden lebhafteren Bewegungen mit dem dicken Kopfende nicht vorwärts gekonnt, waren dabei vielmehr in ihrem Kiemenfache, das sich nach dem freien Ende verengert und abschließt, rückwärts gedrängt worden und so in die Kloakenhöhle gelangt, wo sie noch einige Zeit zappelnd angetroffen wurden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß sie von da aus durch die Auswurfsöffnung der Muschel in das Freie gelangen, wo ich sie bereits am 20. Mai in Scharen vereinigt im Wasser des Tümpels antraf, während zugleich neben mehr oder weniger entwickelten Fischen in den Muschelkiemen wieder frisch abgelegte Eier, wenn auch in geringerer Anzahl, anzutreffen waren.

„Es muß hier hervorgehoben werden, daß das Beherbergen der Fischeier und die Entwickelung dieser in den Kiemenfächern, wo sie Schutz und vor allem das nötige stets frische Wasser erhalten, der Muschel nicht im geringsten zu schaden scheint. Freilich werden um diese Zeit die Kiemenfächer etwas erweitert, aber dies scheint auch die ganze, vielleicht etwas unbequeme Wirkung auf die Muschel zu sein, die während und nach dieser sonderbaren Tracht in gleicher Weise ungestört fortlebt.

„Von nicht geringem Interesse ist die Entwickelung des Fischchens selbst, das ja in den verschiedensten Entwickelungszuständen manchmal aus einer einzigen Muschel genommen werden kann und wegen seiner Durchsichtigkeit Gegenstand mehrfacher mikroskopischer Beobachtungen gewesen ist. Zum erstenmal scheint das Vorkommen von Fischeiern in Muscheln im Jahre 1787 von Cavolini beobachtet worden zu sein. Döllinger fand 1818 die Fischeier auf verschiedenen Stufen der Entwickelung in Malermuscheln des Mains bei Würzburg und benützte die Fischchen zu Untersuchungen über Entwickelung des Blutumlaufes, wozu sie sich in der Tat ganz vorzüglich eignen. Küster in Erlangen fand 1839 in einer Malermuschel 17 Eier und Fischchen. Aubert sah sie in Flußmuscheln bei Breslau. Karl Vogt beobachtete dasselbe vor 1848 in der Lahn bei Gießen. Maslowski in Kleinrußland hatte nur Teichmuscheln zur Verfügung, und dies mag die Ursache gewesen sein, daß er im ganzen nur fünf Fischkeimlinge fand, wovon vier in den Kiemenfächern lagen, einer in der Kloakenhöhle. Außer von Döllinger ist das Vorkommen im Main auch von Leydig bei Würzburg beobachtet worden.

„Ist es interessant zu sehen, wie oft diese Beobachtung wiederholt wurde, so muß es wohl auffallen, daß so lange der Schlüssel zu dem Geheimnisse nicht gefunden werden konnte, wem die Eier angehörten und wie sie in die Muschel gelangten. Licht in die Sache kam erst durch v. Siebold, der, ohne indes den Zusammenhang zu kennen, die Eier des Bitterlings als dieselben beschreibt, die in der Malermuschel gefunden werden. Auch die Naturgeschichte dieser unserer kleinsten Karpfenart hat, obgleich der Fisch keineswegs selten ist, doch lange Zeit hindurch nicht genügende Aufklärung gefunden."

Noll teilt nun die von Krauß 1857 gemachte Entdeckung und v. Siebolds schon oben angeführte Beobachtungen über die Legeröhre mit und ebenso die von letzterem gegebene Beschreibung der Bitterlingseier, wonach sie gelbe, eiförmige Gebilde von etwa 3 mm Länge und 2 mm Dicke sind, und fährt dann fort: „Hier haben wir also die in den Muschelkiemen schmarotzenden Eier, die keinem anderen Fische zuerkannt werden konnten, ganz richtig

beschrieben. Die Laichzeit des Bitterlings, April und Mai, stimmt ganz genau mit meinen Beobachtungen, und es kann keinem Zweifel unterliegen: der Bitterling ist der Missetäter, welcher der Malermuschel seine Eier zur Aufbewahrung, gewissermaßen zum Ausbrüten unterschiebt. Wozu aber die merkwürdige Legeröhre, die diesen Fisch so auffallend von allen seinen Genossen unterscheidet und die sich eben nur zur Laichzeit entwickelt und dann wieder verschwindet? Betrachten wir die im Schlamme eingegrabene Muschel, so dürfen wir die Vermutung aussprechen: die Legeröhre ist das Werkzeug, mit dem der Bitterling der Muschel seine Eier in den Kanal an dem Grunde der Kiemen einsteckt, von wo sie durch Zusammenziehung der Muschel dann in die Kiemenfächer gelangen. So erklärt sich auch mit Leichtigkeit die schwierige und auf anderem Wege nicht zu lösende Frage nach dem Eindringen der Eier in die Kiemen. Aber kann es dem Bitterlinge nicht ergehen wie dem Heringe bei der Auster in dem bekannten Scheffelschen Liede? Kann die Legeröhre nicht von der zuklappenden Muschel abgekneipt werden? Sehen wir das hintere Ende der Muschel genauer an; machen wir den hornigen vorstehenden Rand der Schale ab, der sehr weich und biegsam ist, dann sehen wir, daß gerade an dieser Stelle die Kalkschalen nicht fest zusammenklappen; die Muschel, die das Eindringen der Legeröhre des Fisches wahrnimmt, kann diesen also unmöglich schädigen, sie wird vielmehr beim Schließen höchstens die Eier, die ja perlschnurförmig in der Legeröhre liegen, aus dieser ausstreichen helfen, während der Fisch unverletzt eine andere offene Muschel aufsucht, um da sein Werk zu wiederholen. Daß die Eier in derselben Muschel von verschiedenen Fischen herstammen, sahen wir schon oben."

Versuche, die F. C. Noll anstellte, bestätigten dann die Vermutung des Forschers, daß die Legeröhre das Werkzeug sein müsse, mittels dessen der laichende Fisch die Eier bis in das Innere der Kiemenfalten einzuführen imstande sei. Mit Fischeiern behaftete Malermuscheln wurden in besonderen Beobachtungsbecken gehalten und erfüllten nach geraumer Zeit das Becken mit jungen, innerhalb ihrer Kiemen gezeitigten und bis dahin vor allem Schaden bewahrten Bitterlingen; gefangenen laichfähigen Fischen wurden im rechten Augenblicke Malermuscheln zur Verfügung gestellt und deren Sitten und Gewohnheiten, deren Treiben und Gebaren bis zum Eierlegen beobachtet, bis jeglicher Zweifel geschwunden war.

Nach Nolls trefflichen Beobachtungen gewöhnt sich der Bitterling in einem entsprechend hergerichteten Becken sehr bald ein. Anfänglich verbirgt er sich zwar am Tage soviel wie möglich unter der Decke der auf der Oberfläche schwimmenden Blätter und zeigt sich nur des Nachts munter und rege; schon nach wenigen Tagen aber erscheint er, durch Futter gelockt, auch bei Tage außerhalb seines Versteckes, verliert nunmehr binnen kurzem alle Scheu vor dem Menschen und gestattet diesem zuletzt allerlei störende Maßnahmen, ohne deshalb in Aufregung zu geraten. Gewandt und sicher bemächtigt er sich der ihm gereichten Flohkrebse, geschickt zieht er Bachwürmer aus dem Bodensatz seines Beckens hervor, ohne Umstände nimmt er aber auch mit Ameisenpuppen, Fleischbröcklein und Brotkrümchen vorlieb. Hunger verrät er durch anhaltendes und genaues Untersuchen aller Nahrung versprechenden Teile seines Behälters; Futterneid äußert er, und zwar das Weibchen heftiger als das Männchen, indem er andere seinesgleichen durch nach rechts und links geführte Schläge seines Kopfes abzutreiben sucht. Spielend jagen sich Männchen und Weibchen umher, und vergnüglich gefallen sie sich in munteren Sprüngen, die ihnen im unüberdeckten Becken manchmal freilich auch gefährlich werden können.

Reges Leben beginnt mit Eintritt der Fortpflanzungszeit, deren Herannahen sich durch das geschilderte Farbenkleid des Männchens sowie Vollerwerden der Leibesseiten und

Hervortreten der Legeröhre des Weibchens kundgibt. Die Legeröhre verlängert sich anfänglich sehr langsam, später rascher, zuletzt ungemein schnell und verkürzt sich nach dem Ablegen der Eier binnen wenigen Stunden bis auf einen geringen Bruchteil ihrer größten Ausdehnung. Für das Männchen ist die gewöhnlich jählings erfolgende größte Ausdehnung der Legeröhre stets Anlaß zu lebhafter Erregung, die sich, wie bei anderen Fischen, in erhöhter Färbung und lebhafter Unruhe, auch ausgesprochener Eifersucht betätigt. Erbost jagt es andere seines Geschlechtes umher; heftig treibt es aber auch das erkorene Weibchen, bis bei diesem die ihm sonst eigene gleichgültige Ruhe ebenfalls lebhafter Erregung weicht und es sich endlich zu der von dem Männchen erkorenen Muschel begibt, um die Eier abzulegen. Sobald das Ei in sie eintritt, steift sich die Legeröhre und verharrt in diesem Zustande, bis jenes ausgestoßen worden ist. Vor dem Laichen stellt sich das Weibchen senkrecht, mit dem Kopfe nach unten gerichtet, über die Muschel, betrachtet sie längere Zeit und fährt in demselben Augenblicke, in welchem ein Ei in die Legeröhre einschießt und sie streckt, auf das zur Amme erkorene Weichtier hinab, um die Spitze der Röhre in dessen Atemschlitz einzuschieben, das Ei abzugeben und die Röhre schleunigst wieder herauszuziehen. Bei weiteren Untersuchungen beobachtete Noll, daß vor der Eiablage das Weibchen, meist von mehreren Männchen begleitet, die Muschel umschwimmt und sie durch häufige Berührung allmählich an den Reiz gewöhnt, den das Einführen der Legeröhre hervorbringt, so daß die Muschel schließlich nicht mehr reagiert und den Schlitz offen läßt. Nicht immer gelingt es dem Fischchen, seine Legeröhre einzuführen und das Ei abzulegen; dieses tritt dann wiederum in den Leib zurück, und es währt oft lange, bevor sich neue Erregung bemerklich macht und der Vorgang wiederholt. Das Männchen sieht letzterem aufmerksam zu, stößt unmittelbar, nachdem das Weibchen die Muschel verlassen hat, auf diese nieder, bleibt, am ganzen Leibe zitternd und alle Flossen ausgespannt, einen Augenblick über ihr stehen und ergießt endlich den Samen über ihren Atemschlitz, um so das Ei zu befruchten. Nach vollendetem Laichen ziehen sich beide Geschlechter ermattet in das Gewirr der Pflanzen zurück und gebaren sich scheu und ängstlich; das Männchen verliert seine prachtvolle Färbung, und dem Weibchen schrumpft die Legeröhre zusammen: nach einiger Zeit, in Zwischenräumen von mehreren Tagen, wiederholt sich jedoch der Hergang, und so währt es fort, bis die Laichzeit vorüber ist. Im Freien fällt diese in die Monate April bis Juni, in der Gefangenschaft beginnt sie in der Regel schon früher und pflegt eher beendet zu sein.

Soweit bekannt, erstreckt sich der Verbreitungskreis des Bitterlings über ganz Mittel- und Osteuropa und ebenso über einen Teil Asiens. In der Donau und ihren Zuflüssen, im Rhein, im Gebiete der Elbe und Weichsel ist er stellenweise häufig, ebenso in Taurien da, wo sich Gewässer finden, wie er sie liebt. Er bevorzugt reines, langsam fließendes Wasser mit sandigem oder schlammigem Grunde, besonders die sogenannten toten Arme der Flüsse und Bäche. Naturgemäß ist er überall an das Vorkommen seines Ammentieres, der Muschel, gebunden. Von der Ebene steigt er ins Hügelland und selbst zum Mittelgebirge auf. Ungewöhnliche Lebenszähigkeit gestattet ihm, der Kälte wie der Hitze zu trotzen. Jäckel sah ihn im März unter dem Eise eines seichten Grabens, der im vorhergegangenen Winter bis auf den Grund gefroren gewesen sein mußte, munter umherschwimmen und beobachtete ebenso, daß es ihm nichts schadete, als er an einem warmen Herbsttage ohne Wasser oder feuchtes Moos in einer Pflanzensammelbüchse eine Gehstunde weit getragen wurde. Vielleicht hängt dies damit zusammen, daß an den Kiemen die oberen Hälften der Kiemenbogen durch Hautbrücken verbunden sind, so daß nur ein enges Loch in die Mundhöhle führt.

Wegen des bitteren Geschmackes, der das Fleisch dieses Fischchens für uns fast oder wirklich ungenießbar macht, wird dieses wenig gefangen und gewöhnlich nur zum Ködern der Angeln benutzt. Wie sehr es als Zierfisch die Beachtung aller Liebhaber verdient, bedarf nach vorstehendem nicht weiterer Auseinandersetzung.

Will man die Fortpflanzung des Bitterlings im Aquarium beobachten, so wähle man für die Rolle der Pflegemutter lieber die kleinere Flußmuschel (Malermuschel, Unio pictorum) als die Teichmuschel.

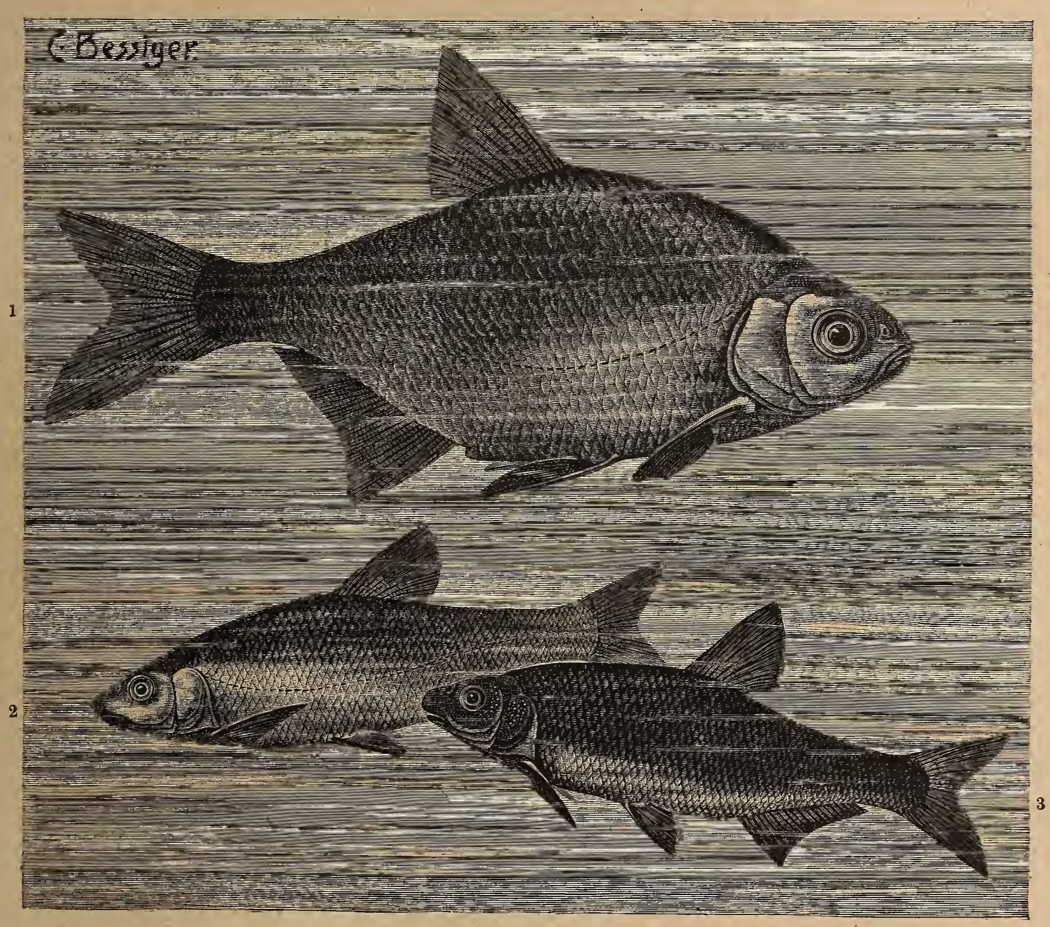
Interessant ist, daß die Muscheln sich ihrerseits für den Liebesdienst, den sie den Bitterlingen leisten, revanchieren und diesen die Sorge für die Aufzucht ihrer Nachkommen aufzuhalsen suchen. Die Muscheln bilden zur Fortpflanzungszeit, im Herbst, ungeheure Mengen von Eiern, die in ihren Kiemen zu kleinen Larven, den sogenannten Glochidien, heranwachsen. Diese besitzen in der Mitte des Schalenrandes jederseits einen spitzen, etwas hakenförmig nach innen gebogenen Zahn, außerdem hängt vom Fuße ein langer, dünner, klebriger Faden im Wasser. Wenn diese mikroskopisch kleinen Glochidien aus dem Muttertier ausgeschlüpft sind, so schwimmen sie durch Klappen der Schale im Wasser umher, treffen sie dabei auf einen Fisch, so suchen sie sich an seiner Haut festzuklammern. Gelingt dies, so bildet sich durch ihren Reiz eine Hautwucherung, eine Art Beule, die die Muschel ganz umwächst. Darin lebt diese 2—3 Wochen, nährt sich von den Säften des Wirtes und bildet sich zur fertigen kleinen Muschel aus. Dann bohrt sie sich aus der Beule heraus, läßt sich zu Boden fallen und beginnt das gewöhnliche Muschelleben. Im Aquarium darf man die Muscheln nicht zur Fortpflanzung kommen lassen, da die Unmenge der Glochidien den Fischen übel mitspielen würde.

Eine der artenreicheren Gattungen der Karpfenfamilie umfaßt die Brachsen (Abramis *Cuv.*). Ihr Leib ist hoch, seitlich zusammengedrückt; der schief gestellte Mund hat keine Bärtel; die Rückenflosse fällt von oben nach hinten steil ab; die Afterflosse übertrifft sie bedeutend an Länge; die Schwanzflosse ist ungleichlappig und tief gabelförmig ausgeschnitten, der untere Lappen ist der größere. Die Schuppen des Vorderrückens sind wirtelständig geteilt, sozusagen gescheitelt, indem die Mittellinie hier als schuppenlose Längsfurche erscheint und jederseits nur durch kleine Schuppen eingefaßt wird; die Unterseite kantet sich von den Bauchflossen bis zur Aftergrube scharf zu und bildet gleichzeitig eine ebenfalls schuppenlose Hautkante. Die Schlundzähne ordnen sich jederseits zu fünf in einfacher Reihe; ihre Kronen sind seitlich zusammengedrückt und schräg abgeschliffen.

Als Urbild dieser Gattung betrachtet man deren verbreitetste und häufigste Art, den Blei, auch Brachsen, Brachsener, Braxer, Brassen, Bressem, Bressen, Bräsem, Brachsmann, Sunnfisch, Lesch, Klesch usw. genannt, Abramis brama *L.*, einen stattlichen Karpfen von 50—70 cm Länge und 4—6 kg Gewicht, durch seinen stark seitlich zusammengedrückten Leib und dessen ansehnliche Höhe leicht kenntlich, auf Oberkopf und Rücken schwärzlich, auf den Seiten gelblichweiß mit Silberglanz, an der Kehle rötlich, auf dem Bauche weiß gefärbt, seitlich schwarz gepunktet, mit schwarzblauen Flossen. Auch die Männchen dieser Art erleiden während der Fortpflanzungszeit eine Veränderung, indem auf ihrer Hautoberfläche ebenfalls warzenförmige Gebilde hervorwachsen. Diese verdichteten und erhärteten Haufen von Oberhautzellen haben stumpf kegelförmige Gestalt und anfangs weißliche Färbung, die später, nachdem die Warzen erhärten, zu Bernsteingelb dunkelt. Die größten von ihnen entwickeln sich auf Schnauze und Scheitel, die kleinsten

auf den Flossenstrahlen; außerdem finden sich solche auf dem Kiemendeckel und an den meisten Schuppen des Leibes.

Ganz Mittel-, Nord- und Osteuropa ist die Heimat des Bleies. Südlich der Alpen wird er ebensowenig wie seine Verwandten gefunden; wohl aber tritt er wieder im Gebiete der Rhone auf. Sehr häufig bewohnt er die Gewässer aller deutschen Hauptströme, insbesondere die mit ihnen in Verbindung stehenden tieferen Seen, und hier, wie schon Gesner wußte, solche Stellen, die lehmigen Boden haben. Nach Ekström fängt man ihn um Schweden und



1) Blei, Abramis brama *L.*, 2) Zärte, A. vimba *L.*, 3) dieselbe im Laichkleid (Text, S. 186). 1/4 natürlicher Größe.

Norwegen auch im Meere; freilich gehört ein derartiges Vorkommen zu den Ausnahmen; dagegen ist er ein typischer Fisch der Haffregion. Während des Sommers verweilt er in der Tiefe, wühlt hier im Schlamme und trübt dadurch auf weithin das Wasser. „Die Brasemen, so ihnen von den Hechten nachgejaget worden, schwimmen sie gegen dem Grund und Lätt, bewegen denselbigen, und machen das Wasser hinter ihnen trüb, daß sie von den Hechten nicht gesehen werden." Gewöhnlich geschieht dieses Wühlen im Schlamme der Nahrung halber, die in Würmern, Kerflarven, Wasserpflanzen und Schlamm selbst besteht.

Zu allen Zeiten trifft man die Bleie vielfach in größeren Gesellschaften, beim Abweiden der Wasserpflanzen, besonders des nach ihnen benannten Brachsenkrautes. Meist

sind sie dabei aber sehr scheu und vorsichtig und entfliehen bei der geringsten Störung. Mit Beginn der Laichzeit, die in die Monate April bis Juni fällt, vereinigen sich diese Scharen zu unzählbaren Heeren. In der Nähe des Ufers, an seichten, grasigen Stellen, erscheinen zunächst mehrere Männchen und später die Weibchen. Jene tragen ein Hochzeitskleid und werden dann in Bayern, ihrer dornigen Auswüchse halber, Perlbrachsen genannt. Ein Weibchen wird, laut Yarrell, gewöhnlich von drei oder vier Männchen verfolgt; die ganze Gesellschaft drängt sich aber bald so durcheinander, daß man zuletzt nur noch eine einzige Masse wahrnimmt. Das Laichen geschieht gewöhnlich zur Nachtzeit unter weit hörbarem Geräusche, weil die jetzt sehr erregten Fische sich lebhaft bewegen, mit den Schwänzen schlagen und mit den Lippen schmatzen, bevor die Weibchen ihre kleinen gelblichen Eierchen, etwa 140000 Stück jedes einzelne, große Tiere bis zu 300000 Stück, an Wasserpflanzen absetzen. Bei günstiger Witterung ist das Laichen binnen drei bis vier Tagen beendet; tritt jedoch plötzlich schlechtes Wetter ein, so kehren die Fische wieder in die Tiefe zurück, ohne den Laich abgesetzt zu haben. Dasselbe geschieht, wenn sie anderweitig gestört, beispielsweise erschreckt werden; demzufolge soll man in Schweden während der Laichzeit sogar das Läuten der Glocken in der Nähe der Seen verboten haben. Wenige Tage nach dem Abzug der Fische wimmeln die seichten Uferstellen von Millionen ausgeschlüpfter Jungen, die sich noch einige Zeit an ihrer Geburtsstätte umhertreiben und dann ihren Eltern in die Tiefe folgen. Wahrscheinlich bringen auch die Brachsen einen Teil des Winters im Schlamme ruhend zu; hierauf deutet wenigstens eine Angabe Gesners, die durch neuere Beobachter nicht widerlegt worden ist.

Das Fleisch wird von einigen außerordentlich gerühmt, von anderen gering geschätzt. Jene sagen, daß der Blei nächst dem Karpfen unser bester Flußfisch wäre; diese meinen, daß sein Fleisch der vielen Gräten halber kaum genossen werden könne. Wahrscheinlich hängt das Urteil von der Größe der geprüften Fische und der Örtlichkeit ab, wo sie gelebt haben, weil das Fleisch von größeren Bleien besser ist als das von kleineren, und weil es einen Modergeschmack annimmt, wenn sich der Fisch vor dem Fange längere Zeit in sumpfigem oder stark schlammigem Gewässer aufhielt. In Nord- und Ostdeutschland wird das Fleisch weniger geschätzt als in Süddeutschland und Österreich. Hier wie dort, überhaupt allerorten, wird der Blei eifrig verfolgt. In Großbritannien ist er der Lieblingsfisch der Angler, weil er leicht anbeißt; im Norden und Osten unseres Vaterlandes betreibt man den Fang gewöhnlich mit großen Netzen und regelmäßig mit gutem Gewinne. Gelegentlich werden gewaltige Mengen auf einen Zug gefangen. Aus dem Jahre 1858 erwähnt v. Siebold einen Fang von 200—300 Zentnern auf einen Zug bei Ermatingen am Bodensee, nach Vogt sind 1897 in der Gegend von Bregenz 800 Zentner auf einmal erbeutet worden. Unter günstigen Umständen werden viele dieser Fische eingesalzen und geräuchert. Außerdem pflegt man sie zu versenden, weil sie, namentlich wenn man sie in Schnee verpackt und ihnen ein mit Branntwein befeuchtetes Stück Brot in den Mund gibt, ebenso leicht wie der Karpfen oder die Karausche längere Reisen aushalten. In der Teichwirtschaft verwendet man sie ebensowenig wie andere Brachsen.

Zärte, Nuß-, Blau- oder Meernase, Näsling, Sündl usw., Abramis vimba *L.* (Abb., S. 185), nennt man einen Brachsen, der weit über Europa verbreitet ist, hauptsächlich dem Norden und Osten angehört und nicht bloß in süßem, sondern auch in brackigem und salzigem Wasser gefunden wird. Während die Zärte in einzelnen Süßgewässern nicht zu wandern scheint, steigt sie vom Meer aus im Frühlinge in die Flüsse auf, um zu laichen,

verweilt darin während des Sommers und kehrt dann nach tieferen Gewässern zurück, um hier den Winter zu verbringen. In den Seen hält sie sich gewöhnlich in der Tiefe auf, regelmäßig da, wo der Grund schlammig ist; denn auch sie wühlt nach Art ihrer Verwandten Nahrung suchend im Boden und trübt dadurch das Wasser so, daß sie sich selbst verrät. Während der Laichzeit vereinigt sie sich zu sehr großen Scharen und gibt dann Gelegenheit zu ergiebigem Fang. So werden, laut Pallas, in allen russischen Strömen, die ins Schwarze Meer münden, alljährlich unschätzbare Mengen gefangen, eingesalzen, getrocknet und fuderweise in entfernte Teile des Reiches geführt. Früher war ihr Fang so ergiebig, daß die Kaufleute, die sich mit dem Einsalzen und Versenden beschäftigten, den Fischern eine Bedingung stellten, daß sie nur verpflichtet sind, bis 70000 Stück von einem Fange abzunehmen. Das Fleisch der Zärte wird dem des Bleies gleichgeachtet. Nach Bloch legt jeder Rogener gegen 300000 Eier, und zwar an seichten, steinigen oder kiesigen Stellen der Flüsse. Dies geschieht regelmäßig im Mai und Juni, und die fortpflanzungslustigen Fische gebaren sich dabei ganz wie die Bleie, indem sie sich heftig bewegen und lärmend im Wasser umhertoben.

An der verdickten und verlängerten, weit übergreifenden Nase, dem unterständigen Maul und der weit hinten angesetzten Afterflosse läßt sich die Zärte leicht erkennen. Die Färbung des Scheitels und des Rückens ist ein unreines Braun oder Blau; die Seiten sind heller, die Unterseiten silberglänzend, die Rücken- und Schwanzflosse bläulich, die Bauch- und Afterflosse gelblichweiß, die Brustflossen an der Wurzel rotgelb. Ganz anders erscheint derselbe Fisch im Hochzeitskleide, das zu Ende Mai oder Anfang Juni mit dem Eintritt der Laichzeit angelegt wird. Oberleib, Schnauze, Kopf, Rücken und Seiten bis weit unterhalb der beiden Seitenlinien sind dann, laut v. Siebold, mit tiefschwarzem Farbstoff bedeckt, und die dunkler gefärbten Leibesseiten haben einen eigentümlichen Seidenglanz. Von diesem Dunkel sticht die orangegelbe Färbung der Lippen, Kehle, Brust, Bauchkanten, eines schmalen Streifens unterhalb des Schwanzes sowie der paarigen Flossen lebhaft ab. Während der Fortpflanzungszeit tragen beide Geschlechter dasselbe Kleid; die Männchen aber zeigen außerdem einen aus vielen winzig kleinen Erhöhungen bestehenden körnerartigen Ausschlag, der namentlich auf dem Scheitel, den Kiemen, den Rändern der Schuppen und den Strahlen der Innenfläche der paarigen Flossen zum Vorschein kommt. In der Rückenflosse zählt man 3 und 5, in der Brustflosse 1 und 15, in der Bauchflosse 2 und 9—10, in der Afterflosse 3 und 17—20, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. An Größe steht die Zärte hinter dem Blei bedeutend zurück; denn ihre Länge beträgt nur ausnahmsweise 40 cm, ihr Gewicht selten mehr als 0,5 kg.

Ein der Zärte sehr ähnlicher Fisch, der Seenäsling, der in der Donau und einigen oberbayerischen Seen lebt, wurde von älteren Fischkundigen als eigene Art angesehen, gilt aber jetzt wohl mit Recht nur als Abart der Zärte.

Durch seine vor dem Ende der Rückenflosse beginnende Afterflosse, die an Länge die aller übrigen Brachsen übertrifft, den ebenfalls verlängerten unteren Lappen der Schwanzflosse, die sehr stumpfe Schnauze und das halb unterständige Maul unterscheidet sich die Sapa oder der Scheibpleinzen, Abramis sapa *Pall.*, von der Zärte wie vom Pleinzen. Ihre Länge beträgt selten mehr als 30 cm, die Färbung ist ein schönes perlmutterglänzendes Silbergrau; Rücken-, After- und Schwanzflosse sind schwärzlich gesäumt. Die Afterflosse spannen 3 und 38—45 Strahlen.

Das Verbreitungsgebiet umfaßt die in das Schwarze Meer einmündenden Ströme.

In der Donau ist die Sapa nicht selten, in den russischen Flüssen gemein. Ihres grätenreichen Fleisches halber hat sie als Speisefisch geringe Bedeutung; dagegen benutzt man ihre Schuppen zur Herstellung künstlicher Perlen.

Den Pleinzen, auch Zope, Zupe, Schwope, Schwuppe, Spitzer usw. genannt, Abramis ballerus *L.*, einen Fisch von 30—40 cm Länge und etwa 1—2 kg Gewicht, kennzeichnen der kleine Kopf, das schief nach aufwärts gerichtete Maul und die große Afterflosse. Die Färbung ähnelt der der anderen Arten; der Rücken ist bläulich gefärbt, Seiten und Bauch sehen silberweiß aus; die paarigen Flossen sind gelblich, die übrigen weißlich, alle schwärzlich gerändert und gesäumt. Die Rückenflosse spannen 3 und 8, die Brustflosse 1 und 15, die Bauchflosse 2 und 8, die Afterflosse 3 und 36—39, die Schwanzflosse 19 Strahlen.

Der Pleinzen wird in allen Hauptflüssen Mitteleuropas, vornehmlich in der Nähe der Mündungen, seltener im oberen Laufe der Gewässer, gefunden. In der Donau steigt er nicht weiter als bis Oberösterreich zu Berge, fehlt daher in Bayern; im Rhein scheint er kaum oberhalb Hollands vorzukommen; in der Elbe wird er noch ab und zu in der Gegend von Magdeburg gefangen. Besonders häufig bewohnt er die Gewässer längs der Ostseeküste, und zwar die Haffe wie die nahe dem Meere gelegenen und durch Bäche oder Flüsse mit ihnen in Verbindung stehenden Süßwasserseen. Die Lebensweise ähnelt der beider beschriebenen Verwandten. Das Fleisch wird seines Reichtums an Gräten halber nicht geachtet.

Die Gattung der Halbbrachsen (Blicca *Heck. Kn.*) unterscheidet sich von den echten Brachsen eigentlich nur durch die andere Ordnung der Schlundzähne, die in zwei Reihen zu 2 und 5, selten 3 und 5 stehen. Sie umfaßt nur eine einzige Art.

Die Blicke, auch Blecke, Sandblecke, Zobelpleinzen, Güster, Geister, Scheiber, Gieben, Halbbrachsen, Plieten, Rotplieten, Pletten, Platt- und Wattfisch genannt, Blicca bjoerkna *L.* (Taf. „Karpfenartige", 4), erreicht eine Länge von 20—30 cm und ein Gewicht von höchstens 1 kg und ist auf dem Rücken blau mit bräunlichem Schimmer, auf den Seiten blau mit Silberglanz, auf dem Bauche weiß gefärbt; After- und Schwanzflosse sehen graublau, Brust- und Bauchflossen an der Wurzel rötlich aus. Die Rückenflosse spannen 3 und 8, die Brustflosse 1 und 14—15, die Bauchflosse 2 und 8, die Afterflosse 3 und 19—23, die Schwanzflosse 19 Strahlen.

Die Blicke gehört zu den gemeinsten Fischen unserer Gewässer und bewohnt Seen und Teiche, Flüsse mit sanfter Strömung und Sand- und Tongrund. Sie hält sich gern in der Tiefe, frißt Gewürm, Fischlaich und Pflanzenstoffe und wühlt nach diesen ebenfalls im Schlamme. Im Frühling, d. h. in den Monaten Mai und Juni, nähert sie sich seichten Uferstellen, am liebsten solchen, die mit Riedgras bewachsen sind, in der Absicht, zu laichen, und zeigt nunmehr ein in jeder Hinsicht verändertes Betragen. Während sie sonst scheu und vorsichtig ist, bei der geringsten Störung davoneilt und sich am Grunde verbirgt, benimmt sie sich während des Laichens ebenso lebhaft wie unvorsichtig, läßt sich zuweilen sogar geradezu mit der Hand fangen. v. Siebold bemerkt, daß sich die Fortpflanzungsfähigkeit bei der Blicke sehr früh einstelle, da er 13 cm lange Rogener und Milchner, deren Geschlechtstätigkeit im vollen Gange war, gefunden habe. Bloch zählte den Rogen eines mäßig großen Weibchens und fand, daß er über 100000 Eier enthielt. Die alten Blicken beginnen mit dem Eierlegen Anfang Juni und beendigen dieses Geschäft binnen drei bis vier Tagen, falls nicht kalte Witterung eintritt, die sie zu möglichster Eile veranlaßt. Etwa eine

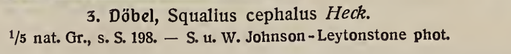
Karpfenartige.



1. Schleie, Tinca vulgaris *Cuv.*
1/4 nat. Gr., s. S. 166. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



2. Gründling, Gobio fluviatilis *Cuv.*
1/2 nat. Gr., s. S. 175. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



3. Döbel, Squalius cephalus *Heck.*
1/5 nat. Gr., s. S. 198. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



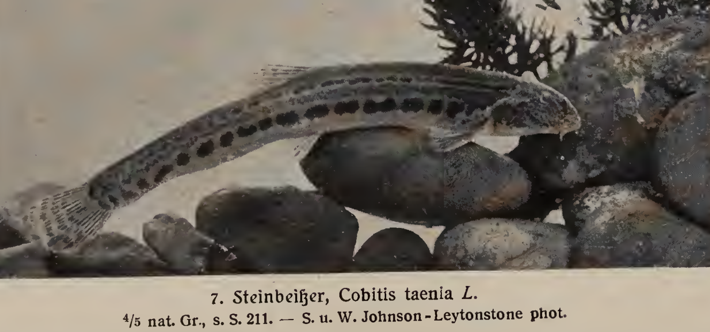
4. Blicke, Blicca bjoerkna *L.*
1/3 nat. Gr., s. S. 188. — S. u. W. Johnsen-Leytonstone phot.



5. Schmerle, Nemachilus barbatulus *L.*
1/2 nat. Gr., s. S. 210. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



6. Schlammbeißer, Misgurnus fossilis *L.*
1/3 nat. Gr., s. S. 209. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



7. Steinbeißer, Cobitis taenia *L.*
4/5 nat. Gr., s. S. 211. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



8. Sackkiemer, Saccobranchus fossilis *Bl.*
1/3 nat. Gr., s. S. 222. — W. S. Berridge, F. Z. S.-London phot.

Woche später erscheinen die mittelgroßen und wiederum nach acht Tagen die kleinsten. Alle wählen womöglich zum Eierlegen die Zeit von Sonnenaufgang bis 10 Uhr morgens.

Nach Angabe Ekströms ist die Blicke der gefräßigste aller Karpfen, ihr Fang daher auch ungewöhnlich einfach und leicht, weil jeder Köder seine Dienste tut. Nach Benecke wird sie in Massen unter dem Eis der Haffe gefangen und tonnenweise nach Polen verfrachtet. Sonst betreibt man diesen Fang in großartigem Maßstabe nirgends; denn als Nahrungsmittel wird unser Fisch von niemand geschätzt, schon weil Riemenwürmer, deren oft sechs bis acht in seinem Bauche wohnen, ihn mehr als andere plagen; dagegen läßt er sich in Teichen, wo Forellen gehegt werden, mit Vorteil als Futterfisch verwenden.

Mit dem Namen Messerkarpfen oder Sichlinge (Pelecus *Ag.*) bezeichnet man die Gattung eines zu unserer Familie gehörigen, von den übrigen jedoch stark abweichenden Fisches, der sich durch geradlinigen Rücken und stark ausgebogenen Bauch, fast senkrecht stehende Mundspalte, lange, schmale, sichelförmige Brustflossen, weit hinten stehende kurze Rückenflosse, leicht abfallende Schuppen und in zwei Reihen geordnete, zu 2 und 5 stehende, hakige, an der Krone tief sägeförmig gekerbte Schlundzähne kennzeichnet.

Der Sichling, der auch Ziege, Zicke, Sichel, Messer- und Schwertfisch, Messerkarpfen und Dünnbauch genannt wird, Pelecus cultratus *L.* (Abb., S. 205), der einzige Vertreter dieser Gattung, ist im Nacken stahlblau oder blaugrün, auf dem Rücken graubraun, auf den Seiten mit silbernem Glanze, auf Rücken- und Schwanzflosse gräulich, auf den übrigen Flossen rötlich gefärbt. Die Rückenflosse enthält 3 und 7—8, die Brustflosse 1 und 15, die Bauchflosse 2 und 7, die Afterflosse 3 und 26—29, die Schwanzflosse 19 Strahlen. Seine Länge beträgt 30—40 cm, das Gewicht bis 1 kg.

Die Verbreitung des Sichlings ist in mancher Beziehung eigentümlich. Der Fisch bewohnt im Norden Mitteleuropas nur die Ostsee und die mit ihr zusammenhängenden großen Süßwasserbecken und steigt von hier aus in den Flüssen empor, lebt aber auch im Schwarzen Meere und wird dementsprechend regelmäßig in allen dahin einmündenden Strömen bemerkt. Nach Pallas ist er häufig in den Flüssen und Seen des europäischen Rußland, nach Nordmann in denen der Krim; nach Heckel und Kner erscheint er im Plattensee während des Sommers in großen Zügen und bildet dann zu einer Zeit, wo andere Fische selten sind, eine Hauptnahrung armer Leute; nach v. Siebold verirrt er sich zuweilen bis in die obere Donau, kaum aber auch in deren Zuflüsse. Einen eigentlichen Meerbewohner kann man ihn nicht nennen, einen Flußbewohner ebensowenig; es scheint ihm gleich gut in salzigem wie in süßem Gewässer zu behagen. Zu seinem Aufenthaltsorte wählt er reines, bewegtes Wasser und die Nähe der Ufer. In seinem Wesen und Gebaren und in der Nahrung kommt er mit den anderen Karpfen überein. Die Laichzeit fällt in den Mai bis Juli, und die Fortpflanzung entspricht dem bereits von den Verwandten Gesagten; die Vermehrung aber scheint trotz der mehr als 100000 Eier, die man, nach Bloch, im Rogen eines Weibchens findet, nicht besonders stark zu sein, weil der Fisch, wenigstens in unseren Flüssen, verhältnismäßig selten ist. Auch soll sich die Lebensdauer nur auf 4—5 Jahre erstrecken.

Das Fleisch ist gering, weich und grätig, der Fang deshalb nicht lohnend, in manchen Gegenden Deutschlands, namentlich in Österreich, auch nicht einmal erwünscht, weil die Fischer unseren Sichling mit demselben Aberglauben betrachten wie die Vogelfänger den Seidenschwanz und auch von ihm sagen, daß er nur alle 7 Jahre erscheine und ein Vorläufer von Krieg, Hunger, Pest und anderen Übeln sei.

Bei den Lauben (Alburnus *Heck.*) ist die gewölbte Rückenlinie weniger als die zugekantete des Bauches gebogen; die kurze Rückenflosse steht hinter den Bauchflossen, die lange Afterflosse hinter oder unter der Rückenflosse; die stark silberglänzenden, leicht abfallenden Schuppen zeigen erhabene, von einem Mittelpunkt ausgehende Strahlen; der Mund richtet sich nach oben, die etwas vorstehende Spitze des Unterkiefers greift in eine Vertiefung der Zwischenkiefer ein; die Schlundzähne ordnen sich in zwei Reihen, jederseits zu zwei und fünf; von denen der Innenreihen biegen sich die hinteren hakenförmig um und stellen so gleichsam Fangzähne dar.

Wichtiger als alle übrigen Gattungsverwandten ist für uns der Uckelei, auch Ockelei, Weiß-, Dick-, Mund-, Marien-, Zwiebel- und Schuppenfisch, Weiß-, Schneider- und Nestling, Witing, Wietig, Albe, Albele, Alve, Alwe, Almt, Wind-, Donau- und Spitzlaube, Blinke, Bleck, Schupper, Fliege, Läge, Lauel, Laugeli, Laukele, Plinte, Zungel, Mort, Postknecht usw. genannt, Alburnus lucidus *Heck.* (Taf. „Weißfische", 4, bei S. 171). Die stahlblaue Färbung der Oberseite geht seitlich und am Bauche in eine silberne über; Rücken- und Schwanzflosse sind gräulich, die übrigen Flossen gelblich gefärbt. Genaueres läßt sich aus dem Grunde nicht angeben, weil der Uckelei, was die äußere Form sowie die Färbung anlangt, vielfach abändert, ja fast in jedem Flusse, in jedem See ein anderes Aussehen hat. In der Rückenflosse finden sich 3 und 8, in der Brustflosse 1 und 15, in der Bauchflosse 2 und 8, in der Afterflosse 3 und 17—20, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Länge schwankt zwischen 10 und 12, höchstens 18 cm.

Geselliger als viele andere Fische, bilden die Uckeleis stets sehr zahlreiche, zuweilen unschätzbare Gesellschaften und tummeln sich bei warmer, windstiller Witterung nahe dem Wasserspiegel munter umher, Kerfe fangend und anderweitige Beute solcher Art aufnehmend. Sie sind, wie Heckel und Kner schildern, wenig scheu, aber neugierig und gefräßig, kehren deshalb, wenn in ihrer Nähe irgendetwas ins Wasser geworfen wird, nach augenblicklicher Flucht wieder zurück, um nachzusehen, was es war, schnappen sofort nach dem erspähten Gegenstand und geben ihn wieder von sich, wenn er ihnen nicht behagt. In den Augen des Anglers, dem es nur darauf ankommt, viele Beute zu machen, gelten sie demgemäß als die dankbarsten aller Fische; denn sie beißen unter allen Umständen und nach jedem ihnen vorgeworfenen Köder. Ihre Fortpflanzungszeit fällt in die Monate Mai und Juni, kann jedoch bereits im März beginnen und sich bis zum August ausdehnen. Um diese Zeit sammeln sie sich zu dichten Scharen und steigen in den Flüssen empor, um geeignete Stellen zum Ablegen der Eier auszuwählen. Zum Laichen selbst ersehen sie sich Stellen mit steinigem Grunde oder solche zwischen Wasserpflanzen verschiedener Art, bewegen sich noch lebhafter als sonst, schnellen sich oft über die Oberfläche empor und zeigen sich überhaupt sehr erregt. Das Laichen erfolgt in drei mehr oder weniger langen Zwischenräumen; die ältesten Weißfische machen den Anfang, die jüngsten den Schluß. Ihre Vermehrung ist außerordentlich stark, ihr Leben aber unverhältnismäßig kurz; denn die Art und Weise ihres Zusammenhaltens sowie ihre Vorliebe für die oberen Wasserschichten machen sie zu einer häufigen Beute der Raubfische und Wasservögel, die ihren Schwärmen ununterbrochen folgen. Stürzt sich ein raubgieriger Barsch unter ihren Haufen, so pflegen sie sich außerhalb des Wassers eine Strecke weit fortzuschnellen und wissen so den Verfolgungen ihrer Feinde oft zu entgehen. Aber wie bei den Hochflugfischen geschieht es, daß dann Möwen oder Seeschwalben, ihre nicht minder wachsamen Feinde, von oben herab sich auf sie werfen und unter ihnen Beute

gewinnen. „Dafür“, sagt v. Siebold, „behaften sie auch diese Wasservögel mit einem Bandwurm, der als Ligula simplicissima frei in ihrer Leibeshöhle vorkommt und durch sie in den Darm jener Vögel übergepflanzt wird.“

Als Nahrungsmittel gelten die Lauben insgemein, also auch unsere Weißfische für wertlos; doch betreibt man hier und da regelmäßigen Fang, weil man sie doch genießt, als Köder für andere Fische und seit dem vorigen Jahrhundert zur Herstellung der künstlichen Perlen benutzt. An der Ahr und anderen Zuflüssen des Rheins fing man sie als junge Tiere nebst anderen Fischchen verschiedener Art früher zu Millionen, kochte sie ab, hüllte sie, nachdem sie abgetrocknet, in grüne Blätter, umgab diese mit Baumrinde und brachte sie päckchenweise unter dem Namen „Rümpchen“ oder „Gesäms“ auf den Markt; in Ost- und Westpreußen räuchert man sie oder macht sie ein; in Pommern und am Oberrhein verwendet man vorzugsweise ihre Schuppen. Zu diesem Zwecke werden die Tierchen abgeschuppt, was, nach Benecke, allein heutzutage im Winter Tausende von Leuten beschäftigt. Die Schuppen werden dann in Ammoniak gebracht, wodurch die Gewebe aufgelöst werden und die glänzenden Plättchen, die aus Guaninkristallen bestehen, frei werden. Diese werden dann in Alkohol aufgesammelt und als Essence d'Orient in den Handel gebracht. Mit ihr werden dann Glasperlen von innen ausgekleidet, was ihnen eine täuschende Ähnlichkeit mit echten Perlen verleiht. Diese Erfindung wurde am Anfang des 18. Jahrhunderts von einem Franzosen namens Jaquin gemacht und hat sich jetzt zu einer eifrig betriebenen Industrie entwickelt.

Für engeren Gewahrsam eignen sich die Lauben vorzüglich; denn sie sind die spiellustigsten und unterhaltendsten aller kleineren Fische, unablässig in Bewegung, auf alles aufmerksam, springen nach jeder kleinen Fliege oder nach jedem ins Wasser gebrachten Körper überhaupt und scheinen ebenso zufrieden wie unermüdlich zu sein. Doch gilt auch hier, wie für die meisten unserer heimischen Fische, daß es nicht leicht ist, sie einzugewöhnen. Man muß sie allmählich in das Leitungswasser überführen und die Bedingungen, unter denen man sie hält, nach denen ihres Fundortes einrichten. Wegen der Neigung zum Wühlen ist Sandgrund vorzuziehen, auch darf die Bepflanzung nicht zu reichlich sein, da die spiellustigen Tiere hinreichenden Raum für ihre Schwimmkünste brauchen. Zu starke Besonnung des Beckens ist gefährlich, man stelle dieses also lieber nach Osten oder Westen als nach Süden. Da die Lauben gern springen, so muß das Aquarium abgedeckt sein oder so hoch umrandet, daß ein Herausfallen unmöglich wird. Der Wasserstand braucht nicht höher als 15—20 cm zu sein, da die Tiere ja auch in der Freiheit in seichtem Wasser leben.

Die Uckeleis sind in ganz Nord- und Westeuropa weit verbreitet, die Schweiz bewohnen sie im Gebiet der Voralpenseen; im Rhein gehen sie bis Chur. In der Südschweiz werden sie durch eine kleinere Lokalform, die Alborella, vertreten.

Der Schiedling, auch Seelaube und Mairenke genannt, Alburnus mento *Ag.*, übertrifft den Uckelei an Größe; seine Länge beträgt 15—18, ausnahmsweise selbst 20—25 cm. Der Leib ist gestreckt, seitlich wenig zusammengedrückt, die Mundöffnung nach oben gerichtet, das verdickte Kinn vorragend. Kopf und Rücken sehen dunkelgrün aus und schimmern stahlblau, die Seiten und die Unterseite glänzend silberfarben; Rücken- und Schwanzflosse sind schwärzlich gesäumt. Erstere spannen 3 und 8, die Brustflosse 1 und 15, die Bauchflosse 2 und 8—9, die Afterflosse 3 und 14—16, die Schwanzflosse 19 Strahlen.

Von den bayrischen Seen verbreitet sich der Schiedling weit über das östliche Europa, bewohnt beispielsweise verschiedene Flüsse der Krim. In den stehenden Gewässern des

Salzkammergutes ist er sehr häufig, gelangt jedoch von ihnen aus selten in die größeren Flüsse, wogegen er in deren Zuflüssen sich gern aufzuhalten pflegt. Klares, kaltes Wasser mit steinigem Grunde sagt ihm besonders zu. Hier steht er, laut Heckel und Kner, gegen den Strom gerichtet, lange Zeit still, gleich einer Forelle, und schießt dann plötzlich mit einer erstaunlichen Schnelligkeit weiter. Während der Laichzeit, die in die Monate Mai und Juni fällt, bildet sich auf der Haut des männlichen Schiedlings ein ähnlicher Ausschlag, wie er bei anderen Karpfen zum Vorschein kommt. Rogener und Milchner sammeln sich, um zu laichen, in seichtem Wasser mit steinigem Grunde, stellen sich dicht aneinander senkrecht auf die Köpfe, entledigen sich, mit den Schwänzen schlagend, des Rogens und der Milch und verlassen hierauf den Platz, den sodann ein zweiter und dritter Schwarm einnimmt, um dasselbe Geschäft zu vollziehen. Während des Laichens sind sie, wie die meisten übrigen Verwandten, auch weit unvorsichtiger als sonst und werden dann in großer Menge gefangen; da sie sich aber nur in solchen Gegenden vorfinden, die ohnehin reich an geschätzten Fischen sind, achtet sie niemand sonderlich.

In allen deutschen Strömen kommt neben dem Uckelei eine zweite Art der Gattung vor: der Schneiderfisch, auch Schneider, Schuster, Aland- und Breitblecke, Schußlaube, Tausendfischchen, Rotlauge, Riemling, Bachbumel und Bambeli genannt, Alburnus bipunctatus *L.* (Abb., S. 203). Er unterscheidet sich durch den gedrungenen Körperbau, das weniger vorstehende Kinn und die fast horizontale Mundspalte. Die Rückenflosse spannen 3 und 7—8, die Brustflosse 1 und 14, die Bauchflossen 2 und 7—8, die Afterflosse 3 und 15—17, die Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Färbung ähnelt im ganzen der des Uckelei, charakteristisch sind jedoch zwei schmale schwarze Fleckenbinden, welche die Seitenlinie zwischen sich fassen. Größe und Lebensweise stimmen im allgemeinen mit der des Uckelei überein, doch bevorzugen die Fische nicht die Oberfläche, sondern den Grund klarer, schnellfließender Gewässer. Ihr Fleisch ist wenig geschätzt; sie werden daher nur zum Ködern verwendet.

So harmlose Fische die Karpfen im allgemeinen sind: einzelne Räuber gibt es doch unter ihnen. Ein solcher ist der Rapfen, auch Rappe, Raapen, Schied, Schütt, Schieg, Schick, Zalat, Mülpe, Mäusebeißer und Rotschiedel geheißen, Aspius rapax *Ag.*, Vertreter einer gleichnamigen, artenarmen Gattung (Aspius *Ag.*). Seine Kennzeichen liegen in dem gestreckten, seitlich etwas zusammengedrückten Leibe, der schräg nach oben gerichteten Mundöffnung, dem vorstehenden Unterkiefer, der wie bei Alburnus ebenfalls in eine Vertiefung der Zwischenkiefer eingreift, der kurzen, hinter den Bauchflossen beginnenden Rückenflosse, den kleinen Schuppen und den in zwei Reihen zu drei und fünf stehenden Schlundzähnen mit kegelförmig verlängerten, hakenförmig umgebogenen Kronen ohne Einkerbung. An Länge erreicht der Rapfen regelmäßig 60—70 cm, an Gewicht bis 6 kg. Der Rücken ist schwarzblau, die Seite bläulichweiß, der Bauch rein weiß; Rücken- und Schwanzflosse sehen blau aus, die übrigen Flossen haben rötlichen Anflug. Die Rückenflosse spannen 3 und 8, die Brustflossen 1 und 16, die Bauchflossen 2 und 8—9, die Afterflosse 3 und 14, die Schwanzflosse 19 Strahlen.

Von Mitteleuropa an bis gegen Lappland hin hat man diesen Fisch in allen größeren Flüssen und Seen des Festlandes beobachtet; in Großbritannien und Frankreich dagegen scheint er gänzlich zu fehlen. Er bewohnt die bayrischen und österreichischen Seen in namhafter Menge, ist in der Donau häufig, kommt in ganz Norddeutschland vor und verbreitet sich von hier aus östlich bis nach Rußland, in dessen Gewässern er zuweilen eine riesige

Größe und bis 30 kg Gewicht erreicht. Reines, jedoch langsam fließendes Wasser beherbergt ihn regelmäßig, weil seine Nahrung sowohl in pflanzlichen Stoffen und Kleingetier als in Fischen, Fröschen, jungen Wasservögeln usw. besteht. Die Lauben sollen von ihm oft heimgesucht und so heftig verfolgt werden, daß sie sich auf das Ufer zu retten suchen und er selbst in blinder Wut dabei aufs Trockene gerät. Gegen die Laichzeit hin, die in die Monate April und Mai fällt, jedoch auch bereits im März beginnen und bis zum Juni währen kann, beginnt auch er zu wandern, indem er aus den Seen in die Flüsse aufsteigt oder wenigstens von der Tiefe aus seichtere Stellen aufsucht. Die männlichen Rapfen zeigen dann ebenfalls einen Hautausschlag, der aus kleinen halbkugelförmigen Körnern besteht und hauptsächlich den Rücken, die Unterkieferäste, die Wangen, die Kiemendeckel, den Hinterrand der Rückenschuppen und die freie Fläche der Schwanzschuppen bedeckt. Während der Rapfen sonst, wie die



Rapfen, Aspius rapax *Ag.* 1/6 natürlicher Größe.

meisten Raubfische, ein Einspänner ist, laicht er in kleinen Herden, und zwar, wie die Fischer sagen, drei Tage lang. Er wächst schnell heran, ist aber zart und läßt sich deshalb nicht versetzen.

Der Fang wird mit Netz und Angel betrieben und liefert namentlich zur Laichzeit reiche Ausbeute, weil sich der Rapfen dann minder scheu zeigt als sonst. Auch behauptet man, daß während der Fortpflanzungszeit das weiße und schmackhafte, aber grätenreiche Fleisch nicht so leicht beim Kochen zerfalle, wie dies sonst geschieht, wenn man die Fische nicht mit kaltem Wasser aufsetzt.

Ein kleiner, unscheinbarer und wenig in die Augen fallender Fisch, das Moderlieschen oder die Modke, Molinchen, Mudchen, Leucaspius delineatus *Sieb.* (Abb., S. 203), vertritt die Moderrapfen (Leucaspius *Heck.*) und kennzeichnet sich durch gestreckten, seitlich zusammengedrückten, auf dem Bauch kantigen Leib, mäßig große, leicht abfallende Schuppen, unvollständige Seitenlinie, kurze, weit rückwärtsstehende Rückenflosse, senkrecht gestelltes Maul, vorstehenden Unterkiefer und eigentümlich wechselnde Anordnung der Schlundzähne, die entweder zu 5 jederseits in einer Reihe oder zu 4 und 5 in zwei Reihen stehen, und deren

Kronen, wenigstens die der inneren Reihe, seitlich zusammengedrückt, sägeförmig gekerbt und an der Spitze hakenförmig umgebogen sind. Rücken und Oberkopf sind grünlichbraun, Seiten und Bauch silberweiß; ein stahlblauer Längsstreifen tritt an den hinteren Seiten hervor. 3 und 8 Strahlen spannen die Rücken-, 3 und 11—13 die After-, 19 die Schwanz-, 1 und 13 jede Brust-, 2 und 8 jede Bauchflosse. Die Länge beträgt 7—8, höchstens 12 cm.

Der Brennpunkt des Verbreitungsgebietes der Modke scheint Rußland zu sein, da sie hier in allen Strömen und Flüssen häufig auftreten soll. Im unteren Lauf des Obs beobachteten wir sie Anfang September zu Tausenden geschart und dicht am Ufer stromaufwärts dahinziehend. Von hier aus dehnt sich ihr Wohnkreis erwiesenermaßen einerseits bis Griechenland, anderseits bis Nordwestdeutschland; wahrscheinlich aber tritt sie auch in anderen Strömen Sibiriens auf und würde somit zu den am weitesten verbreiteten Süßwasserfischen zählen. Kaum zu bezweifeln dürfte sein, daß sie auch in unserem Vaterland häufiger vorkommt, als bisher nachgewiesen werden konnte. Man hat sie übersehen oder verkannt. Es scheint, meint v. Siebold, der sie in Ost- und Westpreußen eingesammelt und aus Braunschweig erhalten hat, daß die Modke in früheren Zeiten bekannter gewesen ist als gegenwärtig. In älteren Fischwerken ist hier und da von kleinen Fischchen die Rede, die vom Volk „Mutterloseken" oder „Moderlieskeu" genannt werden, und von denen man glaubte, sie fänden mutterlos aus Schlamm und Moder ihre Entstehung. Die Beschreibungen dieser sagenhaften Fische sind jedoch meist so unklar, daß es kaum möglich ist, die Art zu erkennen. Aber die Fischer Preußens wie Braunschweigs bezeichnen die Modke heute noch mit jenen beiden Namen, und wahrscheinlich glaubt der eine oder der andere noch gegenwärtig an jene Sage. Über die Lebensweise fehlen Beobachtungen. Hier und da soll auch bei uns zulande das Fischchen häufig auftreten, in Flüssen und Torfgräben hausen und im April und Mai laichen.

In letzter Zeit sind die Moderlieschen öfter in Aquarien gehalten worden, wozu sie sich wegen ihrer Anspruchslosigkeit, Zierlichkeit und Behendigkeit recht gut eignen. Verschiedentlich sind bei der Gelegenheit auch Beobachtungen über die Fortpflanzung gemacht worden, die einige interessante Eigentümlichkeiten hat. Die Eier werden nämlich nicht einfach ins Wasser ausgestoßen, sondern reihenweise an Blätter und Pflanzenstengel angeklebt. Mit Vorliebe scheinen sie in fortlaufendem Ringe angeordnet zu sein, wie bei den bekannten Gelegen des Ringelspinners an unseren Obstbäumen. Gelegentlich fanden sich aber auch langgezogene Spiralen oder die Eier lagen in der Höhlung eines Stengels oder auf einer Blattfläche in scheibenartiger Anordnung. Immer werden sie durch eine Klebschicht zusammengehalten. Die Zahl der Eier in einem solchen Gelege scheint im Durchschnitt 80 bis 150 Stück zu betragen. Während der Eiablage schmiegen sich die Tiere eng aneinander, und das Männchen gibt unter zitternden, ruckweisen Bewegungen seinen Samen über die austretenden Eier ab. Während sich das Weibchen später gar nicht mehr um die Eier kümmert, wird vom Männchen eine Art Brutpflege ausgeübt; es schwimmt dauernd am Gelege auf und ab und macht mit den Brustflossen lebhaft fächelnde Bewegungen, um frisches sauerstoffreiches Wasser zuzuführen. Die Aufzucht der nach etwa zwei Tagen ausschlüpfenden Jungfische gelingt bei Fütterung mit Infusorien und anderem Kleingetier leicht; die Alten sollen im Aquarium kannibalische Gelüste zeigen.

Der mäßig gereckte und nur wenig zusammengedrückte Leib, der breitstirnige Kopf, das endständige, schief gespaltene Maul, die hinter dem Ende der Rückenflosse beginnende Afterflosse und die beiderseits in drei Reihen zu 3 und 5 geordneten Schlundzähne, deren

Kronen seitlich zusammengedrückt und an der Spitze hakenförmig umgebogen sind, sind die Merkmale der Nerflinge (Idus *Heck.*), deren bekanntester Vertreter der Aland ist, auch Gängling, Gäntling, Gentling, Gengl, Schwarznerfling, Hessel, Kilps, Hart- und Dickkopf, Pagen- und Bratfisch, Göse, Geese, Gaise, Gäse, Giesen, Jense, Gösenitz, Geslitz, Rodden, Rotten, Rottel, Tabarre, Karpfenwächter usw. genannt, Idus melanotus *Heck.* Auch dieser Fisch gehört unter die größeren Karpfenarten und kann 50—55 cm Länge und mehr als 3 kg an Gewicht erreichen, obschon er gewöhnlich kleiner bleibt. Seine Färbung ändert nach Aufenthalt, Jahreszeit, Alter usw. wesentlich ab. Im Frühling und während der Zeit der Fortpflanzung ist der Aland auf dem Rücken grauschwarz, goldigglänzend, an den Seiten heller, auf dem Bauche silberglänzend, auf dem Kopfe und den Deckelstücken goldfarben; die Rücken- und Schwanzflosse spielen von Graublau ins Violette, die übrigen Flossen sind rötlich. Im Herbst wird die Färbung dunkler, die des Rückens geht ins Schwärzliche über, und der goldige Glanz wandelt sich in Gelblichweiß um. Unter dem Namen Orfe oder Orf, Urf, Urs, Gold- und Rotorfe, Goldnerfling, Erfel, Elft und Rötling unterscheidet man schon seit Gesners Zeiten eine beständige Abart (Taf. „Weißfische", bei S. 171) des Aland, die an Färbung dem Goldfisch nahekommt. Rücken und Seiten sind hoch orangegelb oder mennigrot, die unteren Teile silberglänzend; eine breite, undeutlich begrenzte oder verschwimmende violette Längsbinde verläuft seitlich und trennt das höhere Rot des Rückens von dem blässeren der Oberbauchgegend; die Flossen sind rot an der Wurzel und weiß an den Spitzen.

Diese Goldorfen scheinen an manchen Orten mit besonderer Vorliebe aufzutreten, sie werden z. B. in Dinkelsbühl in Bayern schon lange gezüchtet. v. Siebold gibt an, daß sich gewöhnliche Nerflinge in diesen Teichen stets in Goldorfen umgewandelt hätten. Heute werden die Goldorfen regelrecht gezüchtet und vielfach statt Goldfischen gehalten, weniger in Zimmeraquarien als in Gartenteichen. Wegen ihrer Lebhaftigkeit, Gewandtheit und Anspruchslosigkeit sowie wegen ihrer Neigung, sich dicht unter der Wasseroberfläche zu halten, eignen sie sich dafür auch ganz vorzüglich.

Der Aland findet sich in allen mittleren und größeren Seen und Flüssen Europas und Nordwestasiens. Nach Ekström soll er auch im Meere, beispielsweise zwischen den Schären Norwegens, leben und hier ebenso gemein sein wie in den klaren Flüssen und Seen Skandinaviens. Reines, kaltes und tiefes Wasser scheint zu seinen Lebensbedingungen zu gehören. Selten kommt er an das seichte Ufer, abends nur an die ruhige Wasserfläche. Während des Winters hält er sich auf tiefen Stellen der Gewässer auf. Seine Nahrung besteht aus Gewürm und Insekten, vielleicht auch aus kleinen Fischen; ein Raubfisch wie der Rapfen ist er aber nicht. Gegen Anfang Mai kommt bei den Männchen der Hautausschlag zum Vorschein; bald darauf steigt der Aland aus den Seen in den einmündenden oder durchgehenden Flüssen auf und sucht sich hier sandige oder an Wasserpflanzen reiche Stellen zum Laichen aus. In günstigen Frühjahren geschieht dies früher, im April, zuweilen selbst im März, unter maßgebenden Umständen auch später, im Juni, Juli, sogar im August. Während dieser Zeit betreibt man seinen Fang mit Netz und Angel. Zum Köder für letztere wählt man Heuschrecken, Mistkäfer oder kleine Fischchen. Das schmackhafte Fleisch wird trotz der vielen Gräten gern gegessen. Auch werden Orfen als Beisatzfische für Karpfenteiche verwendet.

Das kleine, schiefgestellte Maul, der scharfkantige Mittelbauch, die großen Schuppen, vor allem aber die in zwei Reihen zu 3 und 5 stehenden Zähne, deren Innenreihe eng

zusammengedrückt und an den Rändern tief gesägt ist, kennzeichnen die Rotfedern (Scardinius *Bp.*), eine den Rohrkarpfen sehr nahe verwandte, früher mit ihnen vereinigte Gattung.

Fast in allen Ländern Europas, von Lappland bis Süditalien und von Irland bis zum Ural und ebenso im Obgebiete, lebt das Rotauge, auch Rotäugel, Rotkarpfen, Rotfeder, Rotaschel, Roddogen, Rötteln, Scharl usw. genannt, Scardinius erythrophthalmus *L.* (Tafel „Weißfische", bei S. 171), ein Fisch von 25—30 cm Länge und 0,5—0,8 kg Gewicht, dessen Färbung ebenfalls mannigfach wechselt. Gewöhnlich ist der Rücken braungrün, die Seite glänzend messinggelb, der Bauch silberweiß gefärbt, während Bauch- und Afterflosse, seltener auch die Rückenflosse, meist aber die Schwanzflosse an den Spitzen lebhaft blutrot aussehen. Es gibt jedoch auch helle Stücke, bei denen die bezeichnende rote Färbung der Flossen mehr oder weniger erblaßt, oder dunkle, bei denen alle Farben des Körpers und der Flossen sich in ein dunkles Schwarzblau umgewandelt haben usw. Der Name Rotauge rührt daher, daß sich auf der goldglänzenden Iris ein roter Fleck findet. Die Rückenflosse spannen 3 und 8—9, die Brustflossen 1 und 15—16, die Bauchflossen 2 und 8, die Afterflosse 3 und 10—11, die Schwanzflosse 19 Strahlen.

Langsam fließende Gewässer oder Seen und Teiche werden von dem Rotauge anderen Gewässern vorgezogen, weil es nicht allein nach Art der Karauschen und Schleien, sondern auch gern in deren Gesellschaft lebt. In den Alpen steigen die Rotaugen im allgemeinen nur bis etwa 700 m Höhe, kommen aber ganz isoliert auch in den Oberengadiner Seen in 1800 m Höhe vor, woraus Vogt schließen will, daß sie dort irgendwie eingesetzt seien. Der Fisch ist rasch in seinen Bewegungen, vorsichtig und scheu, nährt sich von Wasserpflanzen, Insekten und Würmern und sucht diese zumeist aus dem Schlamme hervor. Während der Laichzeit dunkeln die Farben und bedecken sich Scheitel und Schuppen des Rückens der Männchen mit einer Menge kleiner, sehr dicht stehender Körner. Gleichzeitig entwickeln sich beim Männchen Verdickungen des ersten Strahles der Brustflossen, die, ähnlich wie wir dies bei den Bauchflossen der Schleie sahen, zu Wulsten und Verdrehungen Anlaß geben können. — Über die Zucht der Rotfeder im Aquarium, die manche Schwierigkeiten bietet, findet sich eine Angabe von Gramsch. Dieser hat in einem großen Becken einen Teil reich mit Wasserpflanzen besetzt und so durch eine senkrechte Scheibe abgesperrt, daß die Zuchttiere nur mit Schwierigkeit über oder unter der Scheibe hineingelangen konnten. Zur Laichzeit wurde das Hindernis unter lebhaftem Treiben überwunden und nun die Eier im Pflanzendickicht abgelegt. Das Halten der Tiere selbst bietet keine besonderen Schwierigkeiten. Der Laich wird im April, Mai und Juni satzweise an grasbewachsenen Stellen abgelegt; die Jungen schlüpfen nach wenigen Tagen aus.

Das grätenreiche Fleisch wird nur von Leuten gegessen, die wenig wählerisch sind, von allen übrigen aber, ja selbst von vielen fischfressenden Vögeln verschmäht. Ein besonderer Fang auf das Rotauge findet nirgends statt; trotzdem erbeutet man gelegentlich so große Mengen dieses Fisches, daß man ihn zum Dunge der Felder oder zum Füttern der Schweine verwendet. Ersprießlicher läßt auch er sich zur Fütterung edlerer Zuchtfische verwerten.

Bis in die neueste Zeit hat man mit dem Rotauge die Plötze verwechselt und fast alle Namen, die jenes führt, auch auf diese bezogen. In der Tat haben beide Fische äußerlich große Ähnlichkeit miteinander, und der minder Geübte unterscheidet sie mit Sicherheit nur an den Schlundzähnen, die bei der Plötze in einfacher Reihe stehen, und zwar auf dem linken Schlundknochen zu 6 oder 5, auf dem rechten zu 5. Die vorderen Zahnkronen haben

eine kegelförmige Gestalt, die hinteren sind seitlich zusammengedrückt und auf der Kaufläche schräg abgeschliffen. Außerdem fehlt der den Rotaugen zukommende Bauchkiel.

Die Plötze, auch, abgesehen von allen dem Rotauge zukommenden Namen, Bleier, Schwalen, Schwal oder Rotaltel genannt, Leuciscus rutilus *L.* (Taf. „Weißfische", bei S. 171), vertritt die Rohrkarpfen (Leuciscus *Cuv.*), hat einen seitlich etwas zusammengedrückten, mehr oder weniger gestreckten Leib mit endständigem Maul und großen Schuppen, ändert aber, je nach Aufenthalt und Nahrung, in den Leibesumrissen und in der Färbung vielfach ab und bildet Abarten, die mehr oder weniger Beständigkeit erlangen. Der Rücken ist gewöhnlich blau oder grünschwarz gefärbt, die Seite heller, gegen den Bauch hin silberglänzend; Bauch- und Afterflosse sehen oft fast ebenso rot aus wie die des Rotauges; die Brustflossen sind gräulichweiß, die Rücken- und Schwanzflosse grau mit rötlichem Anfluge. In der Rückenflosse zählt man 3 und 10—11, in der Brustflosse 1 und 15, in der Bauchflosse 2 und 8, in der Afterflosse 3 und 9—11, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Länge beträgt selten über 50 cm, das Gewicht bis 1,5 kg; Pennant will ein Stück von 25 kg gesehen haben.

Unter den Karpfen gehört die Plötze zu den verbreitetsten und gemeinsten. Ganz Mitteleuropa einschließlich Großbritanniens und ein großer Teil des Ostens unseres heimatlichen Erdteils sowie Nordwestasien bilden ihr Vaterland, Seen, Teiche, größere und kleinere Flüsse, ebenso schwachsalzige Meere ihren Aufenthalt. In der Nordsee tritt sie selten, in der Ostsee dagegen ungemein häufig auf. Ihre Lebensweise stimmt mit der des Rotauges fast in jeder Hinsicht überein. Sie hält sich stets scharenweise beisammen, nährt sich von Würmern, Kerfen, Fischrogen, kleinen Fischen und Wasserpflanzen, wühlt nach den ersteren im Grunde, schwimmt rasch, ist lebhaft und scheu und mengt sich, nicht immer zu ihrem Vorteile, gern unter andere Fische. Den Hecht, ihren ärgsten Feind, kennt sie übrigens sehr wohl; denn so behaglich sie sich in Gesellschaft anderer Fische fühlt, so unruhig wird sie, wenn sie dieses furchtbarsten Räubers unserer süßen Gewässer ansichtig wird. Sie laicht im Mai oder Juni, manchmal auch schon im März und April und ebenso noch im Juli, und verläßt dann in dichtgedrängten Scharen die tieferen Seen, wo sie den Winter verbrachte, steigt in den Flüssen empor und setzt auch an grasigen Plätzen unter lebhaftem Hin- und Herschwimmen, Plätschern und Aufspringen ihren Laich ab. Nach Lund soll sie in regelmäßigen Zügen auf den betreffenden Plätzen erscheinen, zuerst 50—100 Milchner, sodann Rogener und hierauf wieder Milchner, worauf dann das Ablegen der Eier beginnt. Die Milchner tragen um diese Zeit ebenfalls auf Scheitel und Schuppen vereinzelt stehende kleine, kegelförmige Knötchen von weißlicher Färbung. Beim Laichen soll die Plötze übrigens vorsichtiger sein als verwandte Fische, wenigstens sofort in die Tiefe tauchen, wenn sie jemand auf dem Wasser bemerkt. Die Vermehrung ist sehr stark, weil schon kleine, scheinbar noch nicht halb erwachsene Tiere fortpflanzungsfähig sind. Hinsichtlich ihres Fleisches und dessen Verwertung läßt sich genau dasselbe sagen wie vom Rotauge. Das Fleisch wird nirgends besonders geschätzt; gleichwohl fängt man den allerorten gemeinen Fisch massenhaft, verzehrt ihn frisch oder gedörrt, führt ihn von Pommern aus ins Innere des Landes, selbst bis Russisch-Polen, und verwendet ihn endlich zur Fütterung anderer Fische oder der Schweine.

Südlich der Alpen vertritt die Plötze eine sehr ähnliche Art, der Trull, Leuciscus aula *Bp.*, der oft an einem breiten schwärzlichen Band über der Seitenlinie kenntlich ist.

Im Donaugebiete gesellen sich zu der Plötze zwei Verwandte: der Frauenfisch oder Frauennerfling, Leuciscus virgo *Heck.*, und der Perlfisch oder Graunerfling,

Leuciscus meidingeri *Heck.* Ersterer kennzeichnet sich durch kleinen, an der Stirn gewölbten Kopf, halb unterständiges Maul, lange Schwanzflosse, große Schuppen, stark metallisch schimmernde, bald mehr ins Apfelgrüne, bald mehr ins Himmelblaue spielende Färbung und orangegelbe Bauch-, After- und Schwanzflosse; L. meidingeri, der bisher nur im Traun-, Atter-, Mond- und Chiemsee gefunden wurde, unterscheidet sich von allen Gattungsgenossen durch seine langgestreckte, fast walzige Gestalt. Jener kann eine Länge von 40 cm und ein Gewicht von 1 kg erreichen, dieser bis 55 cm lang und bis 5 kg schwer werden. Das Fleisch beider wird als wohlschmeckend gerühmt, aber auf den Fischmärkten nicht hoch bewertet. Beide Fischarten beleben, außer zur Laichzeit, die in den April-Mai fällt, die Tiefe der Gewässer, so daß über ihre Gewohnheiten fast nichts bekannt ist. Die Männchen sind durch einen sehr starken Laichausschlag gekennzeichnet und heißen Perlfische.

„Schuppenbedeckt erglänzt im grasigen Sande der Kühling,
Sonderlich zart von Fleisch, doch dicht mit Gräten durchwachsen,
Länger auch nicht als nur sechs Stunden der Tafel sich eignend."

Mit diesen Worten besingt Ausonius unseren schon den Alten wohlbekannten Döbel, der auch Dübel, Dibel, Tübling, Debern, Dover, Dickkopf, Kühling, Aitel, Altl, Alat, Alet, Alse, Alten, Elten, Fundling, Schnott, Möne, Mine, Miene, Mönichen, Butten, Chasol, Schuppert, Schuppling, Schuck-, Rauh-, Schupp-, Schnatt-, Breit- und Eltfisch, Schwingmilbe, Sandeberl usw. genannt wird, Squalius cephalus *Heck.* (Taf. „Karpfenartige", 3, bei S. 188 und Abb., S. 200), den gemeinsten Vertreter der in ganz Europa, in Asien und in Nordamerika vertretenen Gruppe der Elten oder Eltfische (Squalius *Bp.*), kenntlich an dem rundlichen Leibe, dem verhältnismäßig großen Kopfe, der kurzen Rücken- und Afterflosse, den ziemlich großen Schuppen und den in doppelter Reihe zu 2 und 5 gestellten Schlundzähnen, deren Kronen seitlich zusammengedrückt und an der Spitze hakenförmig umgebogen sind. Beim Döbel fällt die unverhältnismäßige Größe des Kopfes besonders auf; der hierauf bezügliche Name erscheint also wohl begründet. Die Schnauze ist niedergedrückt, das in die Breite gezogene endständige Maul sehr weit nach hinten gespalten, der Leib fast rund, der Rücken schwarzgrün, die Seite gelbgrün-weiß, der Bauch gelblich; Wangen und Deckelstücke zeigen auf rosenrotem Grunde Goldglanz; die Lippen sehen rötlich aus; Rücken- und Schwanzflosse sind auf schwärzlichem Grunde rötlich überflogen, After- und Brustflossen hochrot, alle Schuppen am freien Rande und gegen ihre Mitte hin durch dunkle Farbstoffablagerungen getrübt. In der Rückenflosse stehen 3 und 8, in der Brustflosse 1 und 16—17, in der Bauchflosse 2 und 8, in der Afterflosse 3 und 7—9, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Länge kann bis 60 cm, das Gewicht 4 kg und darüber betragen.

In den Flüssen und Seen Mitteleuropas, vom äußersten Westen an bis zum Ural gerechnet und vom Meere an bis zu 1000 m, in der Schweiz bis über 1400 m Höhe empor, gehört der Döbel zu den gemeinsten Fischen. Südlich der Alpen tritt er in einer kleinen Lokalrasse, im Tessin Cavedano genannt, auf, die nur etwa 30 cm lang wird. In Großbritannien ist er selten; wenigstens erhielt Yarrell bloß ein einziges Stück. Solange er jung ist, hält er sich zumeist in kleineren Bächen oder Flüssen mit kiesigem und sandigem Grunde auf, hier an wenig bewegten Stellen zu Hunderten sich tummelnd und bei jedem Geräusche pfeilschnell entfliehend; im Alter bewohnt er Flüsse und Seen, und zwar solche der Ebene wie des Mittelgebirges. Anfänglich besteht seine Nahrung aus Würmern und aus Insekten,

die im Wasser schwimmen, auf der Oberfläche treiben oder niedrig darüber hinziehen; später, wenn er mehr heranwächst und tiefere Stellen aufsucht oder in größere Flüsse und Seen wandert, wird er zu einem Raubfisch in des Wortes vollster Bedeutung und stellt kleineren Fischen, Krebsen, Fröschen, ja selbst Mäusen nach, weshalb er hier und da geradezu „Mäusefresser“ genannt und mit einem Kater verglichen wird. Es scheint, daß sich diese Neigung zum Raubfisch im Süden stärker ausgebildet hat als im Norden, wo er als reiner Friedfisch geschildert wird. In den Gebirgsseen der Voralpen dagegen wagt er sich sogar an Forellen und Renken und vertritt die Stelle des Hechtes. Junge Döbel lassen sich sehr gut auch in Aquarien halten, nur muß man sie vorsichtig eingewöhnen, da sie in der Natur sauerstoffreiches, schnellfließendes Wasser bewohnen. Am besten gelingt es im Frühjahr, wenn man sie aus Überschwemmungstümpeln fängt und allmählich in Leitungswasser überführt. Sie lassen sich, wenn sie die erste Scheu verloren haben, leicht beobachten und sind als bewegliche, muntere Tiere sehr anziehend. Für den Bodenbelag empfiehlt sich grober Sand, da sie gern wühlen. Die Ernährung macht keine Schwierigkeit, da die Döbel fast alles fressen. Bei reichlicher Beute nimmt dieser Fisch sehr rasch, nach Angabe erfahrener Fischer jährlich um 500 g, an Gewicht zu. Die Laichzeit fällt in den Mai und Juni und soll fast vier Wochen dauern. Ein Weibchen enthält etwa 40000 Eier.

„Der Alet ist“, wie schon der alte Gesner sagt, „ein ungeachter fisch, hat ein weich fleisch, nichts desto weniger ist er nicht unlieblich zu essen, absonderlich wann er groß und wol erwachsen. Er ist allezeit gut, außgenommen mitten im Sommer, ist besser gebraten als gesotten, auß grossen Flüssen, frischen Wassern gesünder als auß den Seen oder Pfützen. Sie sollen auch auff die Fasten eingesaltzen und behalten werden. Diese Thier werden mit dem Angel und Aaß gefangen, mit Heuschrecken, Fliegen, und Aletmucken, welches grosse schwartze Mücken sind. Deßgleichen mit einem Stücklein von Ochsen-Hirn, umb den Angel gebunden. Man pflegt sie auch mit Beeren und der Hand zu fangen.“ Gegenwärtig betreibt man den Döbelfang wenigstens da nicht besonders, wo man andere, bessere Fische erlangen kann. Dagegen setzt man Döbel gern als Futterfische in Teiche, in denen Huchen, Lachsforellen, Hechte, Zander und andere räuberische Edelfische gehalten werden. Doch sind die großen Döbel des Südens schlaue, starke und wilde Fische, deren Fang für den Sportangler durchaus nicht ohne Reiz ist. Das Fleisch dieser Form scheint auch wohlschmeckender zu sein als das der gewöhnlichen Döbel.

Kaum minder häufig und wohl noch weiter verbreitet ist der ihm verwandte kleinere Häsling, Hasel, Nösling, Schnutt usw., Squalius leuciscus *L.* (Abb., S. 200), unterschieden durch seitlich etwas zusammengedrückten Kopf und Leib, unterständiges, enges Maul und die im ganzen hellere Färbung. Auf dem Rücken herrscht ein oft metallisch glänzendes Schwarzblau vor; die Seiten und der Bauch erscheinen bald gelblich, bald weißglänzend; die paarigen Flossen haben eine blaßgelbe oder orangenrote, Rücken- und Schwanzflosse eine dunkle Färbung. In der Rückenflosse stehen 3 und 7, in der Brustflosse 1 und 16—17, in der Bauchflosse 2 und 8, in der Afterflosse 3 und 8—9, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Länge übersteigt wohl nur in seltenen Fällen 25 cm.

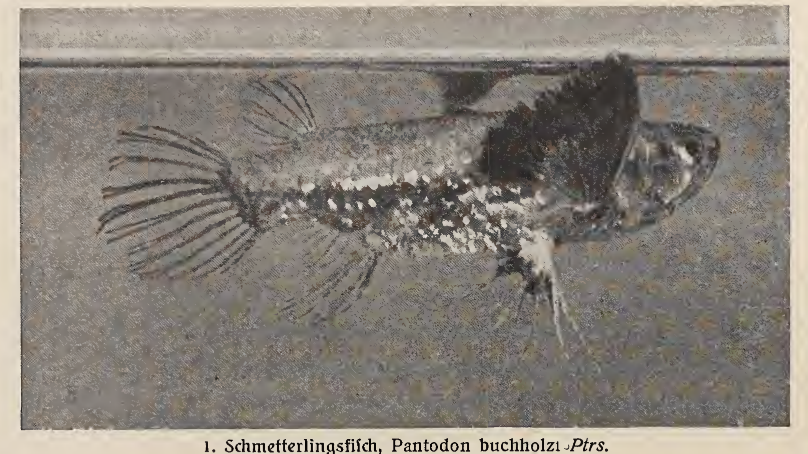
Das Verbreitungsgebiet des Häslings erstreckt sich über die verschiedenen Flußgebiete Mitteleuropas, einschließlich Großbritanniens, wo er, laut Yarrell, nicht selten gefunden wird; auch in Südfrankreich und Italien soll er vorkommen. Er macht, wie sein Verwandter, zwischen fließenden und stehenden Süßgewässern keinen Unterschied, wählt sich die

tieferen, ruhigeren Stellen zu seinem Aufenthalt, nährt sich von Würmern und Insekten, jagt namentlich allen auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden Fliegen und anderen verunglückten Insekten eifrig nach, beißt auch fast mit derselben Gier wie die Forelle nach ihnen. Seine Laichzeit, die sich bei den Milchnern durch einen sehr feinkörnigen Ausschlag bekundet, fällt in die Monate März und April; die Vermehrung ist sehr bedeutend. Das Fleisch wird nur von Anglern geschätzt, weil sich der Häsling als Köderfisch für die größeren Lachsarten bewährt hat, in der Küche jedoch wenig geachtet. Da die Häslinge unter den Karpfenarten sich am meisten an kühlere Gewässer angepaßt haben, so werden sie jetzt nicht selten als Beisatzfische für Forellenzuchten verwendet.



1) Häsling, Squalius leuciscus *L.*, 2) Strömer, Sq. agassizi *Heck.*, 3) Döbel, Sq. cephalus *Heck.* (Text, S. 198). 1/4 nat. Gr.

Vertreter der Gruppe der Laugen ist der Strömer, auch Rießling und Grieslauge genannt, Squalius agassizi *Heck.*, ein Fisch von 15—20, höchstens 24 cm Länge, gestreckter, fast walziger Gestalt, etwas vorstehender, mäßig gewölbter Schnauze, oberseits dunkelgrauer, ins Stahlblaue spielender, unterseits silberglänzender Färbung, ausgezeichnet noch durch eine breite schwärzliche Binde, die auf der Stirn beginnt und in wechselnder Breite sich seitlich bis zum Schwanze fortsetzt; sie ist am deutlichsten zur Laichzeit ausgebildet, und zwar besonders bei den Männchen. Dann sind auch die Flossenansätze sowie die Seiten des Kopfes lebhaft orangegelb gefärbt. 2 und 8 Strahlen spannen die Rücken-, 3 und 8 oder 9 die After-, 1 und 13 oder 14 jede Brust-, 2 und 8 jede Bauch-, 19 die Schwanzflosse.



1. Schmetterlingsfisch, Pantodon buchholzi *Ptrs.*
4/5 nat. Gr., s. S. 244. — W. Köhler-Tegel phot.



2. Kletterfisch, Anabas scandens *C. V.*
1/3 nat. Gr., s. S. 384. — L. Medland F. Z. S.-Finchley-N. phot.

3. Elritze, Phoxinus phoxinus *L.*
2/3 nat. Gr., s. S. 201. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.

Zahnkarpfen.



1. Haplochilus panchax *Ham. Buch.*
1/2 nat. Gr., s. S. 315. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.



2. Platypoecilus maculatus *Gthr.*
2/3 nat. Gr., s. S. 319. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.

3. Glaridichthys caudimaculatus *Hens.*
Nat. Gr., s. S. 321. — W. Köhler-Tegel phot.



4. Poecilia reticulata *Ptrs.*
Nat. Gr., s. S. 320. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.

Der Strömer, ein dem ganzen Alpengebiet angehöriger, jedoch nicht über 850 m aufsteigender, namentlich in Italien und der Schweiz häufig auftretender Fisch, ist in Deutschland bisher nur in verschiedenen oberen Zuflüssen des Rheins und der Donau, insbesondere im Neckar, Inn und Lech, in der Isar, Iller, Amper, Würm, sowie in mehreren Seen gefunden, in anderen Zuflüssen unserer beiden Hauptströme bisher aber vielleicht übersehen worden, scheint dagegen in den übrigen Stromgebieten unseres Vaterlandes nicht vorzukommen. Nach Vogt zieht er lebhaft strömendes Wasser mit Kiesgrund vor, bewohnt aber auch einige Seen und tummelt sich gern wie die Lauben in größeren Gesellschaften unter freiem Himmel, aber in größerer Tiefe, nicht an der Oberfläche. Er frißt ausschließlich kleinere Tiere, laicht im April und Mai und wird meist nur als Köder benutzt, aber nicht gegessen.

Zu den kleinsten Karpfen unserer Süßgewässer gehören die Pfrillen (Phoxinus *Ag.*), kräftig gebaute, rundleibige, stumpfschnauzige, kleinmündige und kleinschuppige Fische, mit kurzer Rücken- und Afterflosse, deren erstere senkrecht hinter den Bauchflossen beginnt, sowie mit doppelreihigen Schlundzähnen, deren Kronen seitlich zusammengedrückt und an der Spitze hakenförmig umgebogen sind.

Die Gattung wird vertreten durch eine allerwärts verbreitete, vielnamige Art. „Zu mercken ist, daß die Bambelein mit mancherley Namen genennet werden nach Art und Brauch jegliches Lands. Dann umb Straßburg werden sie Milling, Mülling, Orlen, Erling, Hägener, und die aller kleinsten Brechling genandt, auch ein ander Geschlecht so kleiner und bitterer sind, Riemling. — Die glatten Bambelein werden Butt, Bott, Baut, Bintzbaut genannt. — Die Meißner und Sachsen nennen sie Elderitz, Elritz, Eldrich; in Beyern werden sie Pfal, Ofrylls genannt.“ Fügen wir diesen schon unserem Gesner bekannten Bezeichnungen noch Pfell, Pfrul, Haber- oder Haberl-, Hunderttausend und Sonnenfischl, Seidlfisch, Zankerl, Grümpel, Grimpel, Rümpchen, Gievchen, Maigänschen, Zorscheli, Riedling, Piere, Maipiere, Lennepiere, Pierling, Spirling, Erlkreß, Ellerling, Elring und Wettling hinzu, so haben wir die deutschen Namen unserer Elritze, Phoxinus phoxinus *L.* (Abb., S. 203 und Taf. „Schmetterlingsfisch usw.“, 3, bei S. 200), aufgeführt. Ein derartiger Namenreichtum ist stets ein Beweis für die Volkstümlichkeit oder, was dasselbe sagen will, genaue Bekanntschaft und allgemeine Verbreitung eines Tieres. Die Elritze verdient diese Volkstümlichkeit; denn sie ist wirklich einer unserer ausgezeichnetsten und anziehendsten Fische. Ihre Färbung wechselt außerordentlich. Der Grundton des Rückens erscheint bald ölgrün, bald schmutzig grau und wird durch kleine dunkle Flecke mehr oder weniger getrübt, zuweilen, wenn die Flecken sehr dicht zusammengetreten, förmlich gezeichnet, so daß sich längs der Mittellinie des Rückens ein schwarzer, vom Rücken bis zur Schwanzflosse verlaufender, manchmal aus einer Längsreihe von Flecken bestehender Streifen bemerklich macht; die grüngelben Seiten haben stark metallischen Glanz; das Maul ist an den Winkeln karminrot, die Kehle schwarz, die Brust scharlachrot; außerdem bemerkt man einen goldglänzenden Längsstreifen, der hinter den Augen beginnt, zu beiden Seiten des Rückens verläuft und sich bis zur Schwanzwurzel erstreckt; die Flossen haben blaßgelbe Grundfärbung, die jedoch auf Rücken-, After- und Schwanzflosse durch dunkle Farbstoffanhäufung verdüstert wird und auf den paarigen Flossen und ausnahmsweise auch auf der Afterflosse in glänzendes Purpurrot übergehen kann. Nach v. Siebold ist diese Farbenpracht nicht von der Laichzeit abhängig, sondern kommt mitten im Winter bei männlichen wie bei weiblichen

Stücken zum Vorschein, wogegen sich gegen die Laichzeit hin bei beiden Geschlechtern ein Hautausschlag in Gestalt von spitzigen Höckern auf der Oberfläche des Scheitels ausbreitet und sämtliche Schuppen an ihrem Hinterrande mit dichtgedrängten, einen Saum bildenden Körnchen bedecken. Die Rückenflosse spannen 3 und 7, die Brustflosse 1 und 15, die Bauchflosse 2 und 8, die Afterflosse 3 und 7, die Schwanzflosse 19 Strahlen. Einzelne Stücke erreichen eine Länge von höchstens 12, die Mehrzahl eine solche von kaum 9 cm.

Klare Flüsse mit sandigem oder kiesigem Grund, von ihrem Ursprung im Gebirge an bis gegen die Mündung hin, gleichviel ob sie groß oder klein, beherbergen die Elritze, manche Bäche sie fast ausschließlich, da sie sich auch auf solchen Stellen, die von anderen Fischen gemieden werden oder ihnen nicht zugänglich sind, noch regelmäßig aufhält und dem Anschein nach sehr wohl befindet. Einzeln bemerkt man sie höchst selten, im Gegenteil fast immer in starken Schwärmen, die sich nahe dem Wasserspiegel umhertummeln, äußerst behende auf- und niederspringen und scheu vor jeder Störung entfliehen. Bei großer Hitze verlassen sie zuweilen eine Stelle, die ihnen längere Zeit zum Aufenthaltsorte diente, und steigen entweder in dem Fluß aufwärts dem frischeren Wasser entgegen, oder verlassen ihn gänzlich und wandern massenhaft in einem seiner Nebenflüsse zu Berge. Dabei überspringen sie Hindernisse, die mit ihrer geringen Leibesgröße und Kraft in keinem Verhältnis zu stehen scheinen, und wenn erst eine das Hemmnis glücklich überwunden hat, folgen die anderen unter allen Umständen nach. Ein mit Cornelius befreundeter Beobachter hat diesem folgende Angaben über solche Wanderungen mitgeteilt. In den Rheinlanden werden die Elritzen gewöhnlich „Maipieren" oder, der Lenne zuliebe, „Lennepieren" genannt, weil sie sich in diesem Fluß während der Laichzeit in großen Zügen einfinden oder zeigen. Sie erscheinen meist bei mittlerem Wasserstande und heiterem Wetter, weil bei niederem Wasser ihnen die vielen Fabrikanlagen zu große Hindernisse in den Weg legen. Zu genannter Zeit sind die Brücken belagert von der Jugend, die den Zügen dieser kleinen, hübschen Tiere mit Vergnügen zusieht. Ein einziger Zug mag etwa 0,5 m breit sein; in ihm aber liegen die Fische so dicht neben- und übereinander wie die Heringe in einem Faß. Ein Zug folgt in kurzer Unterbrechung dem anderen, und so geht es den ganzen Tag über fort, so daß die Anzahl der in der Lenne befindlichen Fischchen dieser Art nur nach Millionen geschätzt werden kann.

Ihre Nahrung besteht aus Pflanzenstoffen, Würmern und Kerfen, auch wohl aus anderen tierischen Stoffen. So beobachtete ein Engländer zusammengescharte Elritzen, die ihre Köpfe in einem Mittelpunkte zusammengestellt hatten und sich mit dem Wasser treiben ließen, und fand bei genauerer Untersuchung als Ursache dieser Zusammenrottung den Leichnam eines Mitgliedes des Schwarmes, der von den übrigen aufgezehrt wurde. Die Laichzeit fällt in die ersten Frühlingsmonate, gewöhnlich in den Mai, hier und da wohl auch in den Juli. Um diese Zeit werden seichte, sandige Stellen ausgewählt und jedes Weibchen von zwei oder drei Männchen begleitet, die auf den günstigen Augenblick des Eierlegens warten, um sich ihres Samens zu entledigen. Aus Versuchen, die Davy angestellt hat, geht hervor, daß die Jungen bereits nach sechs Tagen aus dem Ei schlüpfen. Im August haben sie etwa 2 cm an Länge erreicht; von nun an aber wachsen sie sehr langsam; erst im dritten oder vierten Jahre sollen sie fortpflanzungsfähig sein.

Wie mehrere unserer Karpfenarten, besitzt auch die Elritze die Fähigkeit, sich durch verschiedene Ausbreitung ihrer schwarzen und gelben Farbzellen dem Untergrunde an Helligkeit und Farbe ziemlich gut anzupassen.

Ungeachtet ihrer geringen Größe wird die Elritze doch überall gefangen, weil ihr Fleisch

trotz des bitteren Geschmackes viele Liebhaber und dementsprechend willige Abnehmer findet. In der Lenne fängt man sie nach Angabe des oben erwähnten Berichterstatters während der Monate Mai und Juni, wenn sie ihre Wanderzüge bildet, zum Teil mit sogenannten Tütebellen, einem Netz, das an zwei kreuzweise übereinander gebundenen und an dem Ende einer Stange befestigten Tannenstöcken ausgespannt ist. Dieses läßt man an Stellen, wo der Strom nicht zu heftig ist, ins Wasser und zieht es, wenn ein Schwarm sich gerade darüber befindet, rasch in die Höhe. Doch wird solche Fangart nur von der Jugend zum Zeitvertreib, der



1) Elritze, Phoxinus phoxinus *L.*, 2) Moderlieschen, Leucaspius delineatus *Sieb.* (Text, S. 193), 3) Schneiderfisch, Alburnus bipunctatus *L.* (Text, S. 192). Natürliche Größe.

hauptsächlichste Fang aber mit Hilfe besonderer Fischkörbe betrieben. Diese Körbe haben vorn eine oder mehrere Öffnungen, die ähnlich wie die Drahtmäusefallen beschaffen sind. Die Spitzen der Weiden richten sich nämlich nach innen, so daß die Fische bequem einschlüpfen, aber nicht wieder heraus können. Solche Körbe, die von den gewöhnlichen Reusen wenig abweichen, befestigt man mitten in der Lenne an ruhigen Stellen, die Öffnung gegen den Strom gerichtet, und hebt sie, wenn sie gefüllt sind, von Zeit zu Zeit empor, um sie zu entleeren. Da mit der Elritze regelmäßig auch andere, zumal junge Lachsfische, erbeutet werden, schadet der sogenannte Rümpchenfang unserer Fischerei ungemein und ist daher jetzt verboten.

Abgesehen von der Küche dient die Elritze den Anglern als beliebter Köderfisch und in Zuchtteichen größeren Raubfischen zur Nahrung, hält sich auch in engerem Gewahrsam ein paar Jahre lang und erfreut hier durch ihre Anspruchslosigkeit, Gewandtheit und Beweglichkeit.

Nur durch wenige Arten sind die **Knorpelmäuler** (Chondrostoma *Ag.*) vertreten. Ihre Kennzeichen sind die knorpelige Bedeckung des Unterkiefers, der durch sie in eine Schneide ausläuft, die mehr oder weniger verlängerte Oberschnauze, die unterständige, querliegende, mit scharfkantigen, hornartigen Kieferrändern umgebene Mundspalte und die in einfacher Reihe geordneten, zu 5, 6 oder 7 gestellten Schlundzähne mit seitlich sehr stark zusammengedrückten, langen Kronen, die auf einer Seite der Länge nach abgeschliffen werden.

Nase oder **Näsling, Nösling, Spehling, Speier, Schreiber, Eßling, Öhrling, Schnabel, Schnappel, Kräuterling, Rachenzahn, Sunter, Schwarzbauch, Schwall-** und **Mundfisch**, Chondrostoma nasus *L.*, heißt die in ganz Deutschland häufige Art dieser Gattung. Die Nase ist langgestreckt, rundlich, seitlich wenig zusammengedrückt und mit mäßig großen Schuppen bekleidet, die Färbung außer der Laichzeit auf dem Rücken schwärzlichgrün, an der Seite und auf dem Bauch glänzend silberweiß, auf den Flossen, mit Ausnahme der dunkeln Rückenflossen, rötlich. Gegen die Laichzeit hin nehmen alle Körperteile eine lebhaftere Färbung an, und es tritt namentlich auch in beiden Mundwinkeln und an den Brustflossengelenken ein schönes Orangegelb hervor; der Rücken wird dunkler und erhält ein schwarzstreifiges Ansehen. In der Rückenflosse zählt man 3 und 9, in der Brustflosse 1 und 16—17, in der Bauchflosse 2 und 9, in der Afterflosse 3 und 10—11, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Länge kann bis 50 cm, das Gewicht bis 1,5 kg betragen; doch gehören so große Nasen zu den Seltenheiten.

Im Norden Deutschlands ist die Nase ein wenig bekannter Fisch, im Süden unseres Vaterlandes und in der Schweiz dagegen häufig; auch kommt sie in der Oder und in der Weichsel in namhafter Menge vor. Im Donau- und im Rheingebiet bevölkert sie fast alle Flüsse und Seen. Sie lebt gesellig, meist in großen Scharen beisammen, hält sich fast stets am Grunde längere Zeit auf einer Stelle auf und wälzt sich hier, wie Schinz bemerkt, oft um und um, so daß man ihre silberglänzende Unterseite auf weithin schimmern sieht. Im Sommer nähert sie sich den Mauern, mit denen das Ufer eingefaßt ist, und wälzt sich hier über Steine, die kaum vom Wasser bedeckt sind. Über die unteren Stufen von Treppen, die ins Wasser führen, streicht sie in ähnlicher Weise mit so großer Regelmäßigkeit weg, daß die Katzen hierauf aufmerksam werden und an solchen Stellen einen mehr oder minder ergiebigen Fang betreiben. Die Nahrung besteht aus Pflanzenstoffen, namentlich verschiedenen Wasseralgen, die Steine und andere im Wasser liegende feste Gegenstände überziehen und von den scharfen, harten Kieferrändern der Nasen leicht abgelöst werden können. Wahrscheinlich spielen aber auch hier die darin lebenden Kleintiere die Hauptrolle als Nahrung. In Würzburg haben die Fische, wie v. Siebold mitteilt, den Namen „Speier" erhalten, weil sie, frisch eingefangen, stets viel Schlamm ausspeien, wohl eben jenen pflanzlichen Schleim, den sie im Augenblick des Gefangenwerdens noch in den Schlundzähnen festhielten.

Gegen die Laichzeit hin, die in den April und Mai fällt, versammeln sich die Näslinge und ziehen in zahllosen Scharen von dem Hauptstrom in die Nebenflüsse, von diesen in Zuflüsse und Waldbäche, selbst in solche, die trübes Wasser haben, suchen hier kiesige Stellen auf, über die der Strom schnell dahinfließt, und legen auf ihnen ihre zahlreichen Eier ab. Sie haben zu dieser Zeit ihr Hochzeitskleid angelegt und wie viele andere Karpfen einen Hautausschlag erhalten, der namentlich den Scheitel und den oberen Teil der Kiemendeckel sowie die seitlichen Teile der Schnauze und des Gesichts bedeckt. Die Jungen schlüpfen etwa nach 14 Tagen aus und schwimmen dann nach und nach den größeren Flüssen zu.

Mehr zum Vergnügen als um sie zu benutzen, fängt man die Nase an Angeln, die mit Stubenfliegen geködert werden. Während der Laichzeit geben ihre Massenversammlungen zu reichem Fang Veranlassung. In der Wertach bei Augsburg werden, laut Grundauer, häufig innerhalb 2—3 Wochen gegen 15000 kg und darüber erbeutet. An der Mündung der Birs und am Eintritt der Glatte in den Rhein finden alljährlich ähnliche Fischzüge statt. Als Speisefisch wird die Nase bei uns nicht sonderlich geachtet, ist dagegen in der Schweiz trotz der vielen Gräten nicht unbeliebt.

Formmerkmale und Farben der Nasen ändern sehr ab, so daß man zeitweise mehrere



1) Sichling, Pelecus cultratus *L.* (Text, S. 189), 2) Nase, Chondrostoma nasus *L.* 1/3 natürlicher Größe.

Arten unterschieden hat. So wird unsere Nase z. B. im Kanton Tessin durch eine etwas kleinere, lebhafter gefärbte Form, die Savetta, vertreten. Gelegentlich, so in der Mosel und im Neckar, sind auch „Goldnasen" gefangen worden.

Wie aus den vorstehenden Darlegungen hervorgeht, haben die Gattungen der Weißfische in Körperbau, Lebensweise, Laichzeit und Verbreitung große Übereinstimmung. Es ist daher nicht verwunderlich, daß wir bei keiner anderen Fischfamilie so viele Bastarde kennen als gerade bei den karpfenartigen Fischen. Diese Tatsache ist schon von alters her bekannt, da einer dieser Blendlinge, die Karpfkarausche, sich bei der Karpfenzucht störend bemerkbar machte. Im Laufe der Zeit hat man, besonders durch v. Siebolds Untersuchungen, zahlreiche solche Mischformen aufgefunden und ist auch dazu übergegangen, sie künstlich zu erzeugen,

indem man Milchner einer Art mit Rogenern einer anderen in abgeschlossenen Teichen zusammensetzte. Zwar ist die Anzahl dieser Versuche ebenso wie genaue Untersuchungen der im Freien gefangenen Zwischenformen noch ziemlich gering, immerhin können wir daraus entnehmen, daß sich fast alle beliebigen Kreuzungen innerhalb der Familie ausführen lassen. Im freien Wasser ist trotzdem die Zahl dieser Bastarde verhältnismäßig gering. Das beruht wohl einmal darauf, daß von den durch fremden Samen befruchteten Eiern in der Regel nur eine wesentlich geringere Zahl ausschlüpft als bei normaler Befruchtung. Diese Bastarde haben dann wieder ein langsameres Wachstum und erreichen eine geringere Größe als die Stammarten. Paart man sie untereinander, so erweisen sie sich wohl oft fruchtbar; die Zahl der Eier und der ausschlüpfenden Jungen ist jedoch relativ gering. Ob dies Fortpflanzungsvermögen durch mehrere Generationen anhält, ist zudem noch nicht festgestellt. Paart man einen Blendling mit einer der beiden Stammarten, so schlagen die meisten der Nachkommen in diese zurück. Es ist daher wohl anzunehmen, daß der weitaus größte Teil der im freien Wasser beobachteten Bastardformen das Erzeugnis einer einmaligen Kreuzung ist, und daß es nicht zur Bildung länger bestehender Bastardrassen kommt.

Äußerlich sind die Bastarde kenntlich einmal an einer Mischung der Charaktere beider Eltern, anderseits daran, daß manche Merkmale einer Mittelstellung zwischen der Ausbildung bei den Stammarten einnehmen. Vom Standpunkt der Vererbungslehre sind die hier auftretenden Verhältnisse äußerst interessant, und es wäre sehr zu wünschen, daß in den Fischzuchtanstalten mehr als bisher Versuche darüber angestellt würden.

Da die Wüchsigkeit und Größe der Blendlinge meist hinter der der Stammformen zurückbleiben, so haben sie gar keinen wirtschaftlichen Wert, sind vielmehr teilweise sehr gefürchtet, wie die Karpfkarausche. In dem ausgezeichneten Werke von Grote, Vogt und Hofer über die Süßwasserfische Mitteleuropas findet sich eine Zusammenstellung der bisher beschriebenen Weißfischbastarde, der wir in unserer Aufzählung folgen wollen.

1. Die Karpfkarausche. Diese ist ohne Zweifel die bekannteste aller Bastardformen, da sie besonders in früheren Jahrhunderten in den Karpfenzüchtereien häufig vorzukommen pflegte. Auch jetzt noch tritt sie im Osten, wo ja auch die Karausche gezüchtet wird, gelegentlich auf. Sie führt demgemäß auch eine Anzahl Volksnamen, wie Karpfgareißl, Kollarkarpfen, Halbkarausche, Karschknipfer und andere, wissenschaftlich hat man sie als Cyprinus kollarii bezeichnet. Zahl und Anordnung der Schlundzähne steht in der Mitte zwischen den Stammarten, in den übrigen Charakteren folgt der Blendling bald dem einen, bald dem anderen Erzeuger. Die Variabilität aller Merkmale ist sehr groß.

Die Karpfkarausche wächst viel langsamer als der Karpfen und wird höchstens 46 cm lang, daher der wirtschaftliche Nachteil dieser Kreuzung. Die Bastarde pflanzen sich fort, die Zahl der Jungfische ist aber sehr gering; sie schlagen vielfach in die Stammformen zurück.

2. Der Goldfischkarpfen, ein gelegentliches, nicht genauer bekanntes Züchtungsprodukt. Die Färbung war heller als die der Karpfen, aber ohne den Glanz der Goldfische.

3. Die Döbellaube,

4. die Rotaugenlaube,

5. die Plötzenlaube,

6. die Blickenlaube.

Diese vier Formen sind selten, zum Teil nur in ein bis zwei Exemplaren zur Beobachtung gelangt. Dagegen soll

7. die Moderlieschenlaube, nach den Angaben Knauthes, im Freien nicht gar selten sein;

es ist Knauthe auch gelungen, sie durch Zucht zu erhalten. Bei Rückkreuzung mit dem Moderlieschen, sowohl mit Männchen wie Weibchen, glich der weitaus überwiegende Teil der Nachkommen (51 von 60 und 34 von 40) den Moderlieschen vollständig, unterschied sich nur durch die vollkommen ausgebildete Seitenlinie, wie sie der Laube zukommt, während die des Moderlieschens nur über die vordersten 8—12 Schuppen reicht.

8. Die Rotaugenplötze ist trotz der Häufigkeit und des steten Zusammenlebens der Eltern selten beobachtet. Bei Kreuzungsversuchen entwickelten sich nur wenige Eier.

9. Die Rotaugenblicke und

10. die Plötzenblicke sind dagegen verhältnismäßig häufig beobachtet und einander sehr ähnlich, so daß sie leicht verwechselt werden können.

11. Der Rotaugenblei ist in der Freiheit wenig bekannt, aber experimentell gezüchtet.

12. Der Plötzenblei soll nach Angabe unserer Gewährsleute der häufigste aller Weißfischbastarde sein. Im Körperbau gleicht dieser Blendling im ganzen dem Blei. Interessant ist, daß unter den Bastarden nicht selten Tiere mit zweireihigen Schlundzähnen vorkommen, obwohl beide Eltern nur eine Reihe besitzen. Das deutet darauf hin, daß die Vorfahren der Weißfische zweireihige Schlundzähne besessen haben, denn es ist eine in sehr vielen Fällen gemachte Erfahrung, daß bei Bastarden Merkmale der Ahnenformen auftreten. Das bekannteste Beispiel ist die berühmte Beobachtung von Darwin, daß die Bastarde von Taubenrassen vielfach Formen und Färbung der wilden Felsentaube haben.

13. Die Zärtenplötze ist nur in zwei Exemplaren bekannt.

14. Die Bleiblicke kommt, nach Knauthe, bei Berlin öfters vor.

15. Die Döbelnase und

16. die Strömernase sind beide im Rhein- und Donaugebiet gelegentlich beobachtet.

17. Das Döbelmoderlieschen ist von Knauthe experimentell erzeugt, im Freien dagegen noch nicht beobachtet worden.

Eine Anzahl anderer Bastarde, deren Beobachtung nicht genügend sicher gestellt erscheint, lassen wir hier ganz außer acht.

Ebenso wie in Europa sind auch in Amerika die Karpfen in zahlreichen Arten verbreitet, die in Lebensweise und Gestalt unseren Weißfischen sehr nahestehen und gleich ihnen in großen Scharen alle Flüsse und stehenden Gewässer bevölkern. Einige darunter zeichnen sich durch hübsche Färbung aus und sind daher gelegentlich von unseren Liebhabern eingeführt worden, wie die Schwarznase, Rhinichthys atronasus *Mitch.*, die unsere Abbildung S. 175 zeigt. Sie bewohnt die klaren Flüsse und Bäche der Vereinigten Staaten und ist überall häufig, ein typischer Weißfisch. Wie gewöhnlich ist der Rücken dunkel schwarzgrün, der Bauch silberglänzend; als besonderer Schmuck zieht sich jedoch ein dunkles Band von der Schnauzenspitze durch das Auge bis zur Schwanzflosse. Bei den Männchen ist besonders zur Laichzeit dieser Streifen leuchtend rot, ebenso die unteren Flossen und manchmal die ganze Bauchseite. Pflege und Ernährung sind dieselben wie bei unseren Weißfischen.

*

An die aufgeführten Karpfen schließen sich die Schmerlen oder Bartgrundeln innig an, Fische, die, bald hierhin, bald dorthin gestellt, von Heckel sogar zu einer Familie erhoben wurden. Jetzt bilden sie die Unterfamilie der Cobitidinae. Sie sind langgestreckt, der Kopf klein, bis zur engen Kiemenspalte überhäutet; der Zwischenkieferknochen bildet allein den Rand der oberen Kinnlade; der untere Augenring, bei einzelnen auch die Deckelstücke

laufen in einen oder mehrere Dornen aus; der Mund wird von Sauglippen und Bärteln umgeben, die kurze Rückenflosse hat nur weiche Strahlen; die Bekleidung besteht aus kleinen Schuppen; beide untere Schlundknochen sind mit schwachen Zähnen besetzt; die Schwimmblase ist, wenn vorhanden, durch eine Einschnürung in eine rechte und linke Hälfte geteilt.

Die Abteilung, zu der man etwa 80 bekannte Arten zählt, hat ihre Vertreter in der Alten und Neuen Welt und tritt in Europa bloß in drei Gattungen auf, deren Kunde uns genügen darf. Die Verbreitung der zu besprechenden Fische dehnt sich über einen großen Teil Europas aus. Die drei deutschen Arten kommen auch im übrigen Mitteleuropa vor, eine von ihnen fehlt jedoch in Großbritannien. Die einen lieben schlammige und stehende, die anderen reine und fließende Gewässer. Alle halten sich für gewöhnlich auf dem Boden auf, ruhen, im Schlamm oder unter Steinen verborgen, während des Tages und beginnen mit Sonnenuntergang oder mit Eintritt trüber Witterung ihre Jagd auf Wassergewürm im weitesten Umfange. Zwei Arten sind sehr hinfällig, während die dritte ungünstigen Einflüssen, zumal Verdorbenheit des Wassers, besser zu trotzen weiß. Hierzu befähigt sie die Möglichkeit, in anderer Weise als die meisten übrigen Fische zu atmen. Unter gewissen Verhältnissen sind sie imstande, anstatt der Kiemen sich des Darmes als Atmungswerkzeug zu bedienen. Sie begeben sich zu diesem Zwecke an die Wasseroberfläche, verschlucken, indem sie die Schnauze aus dem Wasser hervorstrecken, eine gewisse Menge Luft, die sie unter starkem Zusammenpressen ihrer Kiemendeckel in den kurzen, gerade verlaufenden Verdauungsschlauch hinabdrängen, während sie gleichzeitig aus dem After eine Anzahl Luftperlen unter Geräusch hervorpressen. Daß diese Einnahme und Ausgabe von Luft mit einer Darmatmung zusammenhängt, wurde zuerst von Erman erkannt; von den älteren Fischkundigen wurde einfach gemeldet, daß der Schlammbeißer, den Erman zu seinen Untersuchungen benutzte, einen pfeifenden Ton von sich gebe. Bloch erzählt, daß er öfters Luftblasen aus dem After des Schlammbeißers habe hervortreten sehen; Schneider widersprach dieser Angabe und wollte nur beobachtet haben, daß dieser Fisch aus der Mundöffnung Luftblasen mit Geräusch ausspeie. Durch die von Erman vorgenommene Prüfung der durch den Darmschlauch des Schlammbeißers gegangenen Luft stellte sich heraus, daß sie dieselben Veränderungen erlitten hatte, als ob sie mit wirklichen Atmungswerkzeugen in Berührung gekommen wäre. Nachdem Bischoff diese Untersuchungen wiederholt und dieselben Ergebnisse erhalten hatte, wurde die Sache weiter verfolgt und Ermans und Bischoffs Angaben durchaus bestätigt. Nach v. Siebolds Beobachtungen können auch die übrigen Bartgrundeln in der nämlichen Weise wie der Schlammbeißer ihren Verdauungsschlauch als Atmungswerkzeug benutzen. In frischem, an Sauerstoff reichem Wasser tun sie letzteres selten, wogegen sie in der Gefangenschaft, wenn man ihnen das Wasser nicht beständig erneuert, bald dazu gezwungen werden. Man hat vermutet, daß sie an ihrem natürlichen Aufenthaltsorte sich nur dann der Darmatmung bedienen, wenn sich in ihrer Umgebung das Wasser verloren hat und sie genötigt werden, sich im Schlamm und Moder zu vergraben. Von Jäckel gepflegte Schlammbeißer starben auffallenderweise eher als Rotaugen und Schleien, wenn ihnen frisches Wasser vorenthalten wurde, und Schmerlen sowie Steinbeißer zeigten sich unter gleichen Umständen bei weitem hinfälliger als Bitterlinge. Mit letzterem stimmen meine Beobachtungen überein; hinsichtlich des Schlammbeißers dagegen verweise ich auf das weiter unten Mitgeteilte.

Ungeachtet der geringen Größe werden wenigstens zwei unserer Bartgrundeln sehr gern gegessen und sogar in besonderen Teichen gezüchtet. Ihr Fleisch darf auch wirklich

ein wahrer Leckerbissen genannt werden, vorausgesetzt, daß man die Fischchen nach dem Fange sobald wie möglich über das Feuer bringt.

Beim Schlammbeißer, Schlammpeitzger, Schlammpitzger, Peißker, Beitzger, Pritzger, Kurpietsch, Pfuhl- und Wetterfisch, Wetteraal, Wetter- und Moorgrundel, Mehertrusche, Pute, Biß-, Piß-, Fiß- und Mistgurn, Mistgorn, Mistheinkel, Schachtfeger usw., Misgurnus fossilis *L.* (Cobitis; Taf. „Karpfenartige", 6, bei S. 189), Vertreter der Gattung Misgurnus *Lacép.*, umgeben den Mund 10 Bärteln, 4 an der Oberlippe, 6 an der unteren; der Leib ist schwärzlich, mit 5 gelben und braunen Längsstreifen, der Bauch hat lichten Grund mit schwarzen Tüpfeln. Die Rückenflosse hat 3 halbe und 5—6 ganze, die Brustflosse 1 und 10, die Bauchflosse 1 und 5—6, die Afterflosse 3 und 5, die Schwanzflosse 16 Strahlen. Die Länge beträgt bei uns etwa 30 cm, in Sibirien bis 50 cm.

Der Schlammbeißer verbreitet sich über einen weiten Teil des nördlichen und östlichen Europas, findet sich jedoch nur in Flüssen und Seen mit schlammigem Grunde, eigentlich nirgends in Menge, verbirgt sich hier während des Winters im Schlamm und tut dasselbe, wenn bei heißem Sommer das Wasser seines Aufenthaltsortes verdunstet. In dieser Lage kann er mehrere Monate ohne Schaden aushalten, sinkt auch keineswegs in schlafähnliche Erstarrung, sondern regt und bewegt sich, zeigt sich munter und vergnügt, sowie er ins Wasser gebracht wird, beweist also, daß ihn der gezwungene Aufenthalt in einem ihm anscheinend unnatürlichen Zufluchtsorte nicht im geringsten anficht. Während des Sommers kann man sie auf moorigen Stellen, wo solche Fische vorkommen, genau ebenso wie die Singhalesen ihre Schlangenfische, durch Aufgraben des Schlammes gewinnen. Schweine, die man in die Sümpfe auf die Weide treibt, halten oft an ihnen ein gutes Frühstück.

Wie Babak und Dedek durch Versuche festgestellt haben, macht der Schlammbeißer auch in sauerstoffreichem Wasser von seiner Darmatmung Gebrauch; bei 15° C tut er 5 „Atemzüge" in der Stunde, bei 25° C 19 in 2 Stunden. In ausgekochtem, also sauerstofffreiem Wasser stieg die Zahl bei 25° C auf 67 in einer Stunde. Der ganze Mechanismus ist beim Schlammbeißer jedenfalls bedeutend vollkommener ausgebildet als bei seinen beiden Vettern.

Sehr empfindlich scheint der Schlammbeißer gegen Veränderungen in der Atmosphäre zu sein. Wenn ein Gewitter droht, gebärdet er sich höchst unruhig, kommt von dem schlammigen Grund in die Höhe empor und schwimmt hier anscheinend ängstlich unter beständigem Luftschnappen hin und her. Schon 24 Stunden vor dem Ausbruch des Gewitters gebärdet er sich in dieser Weise, verdient also seinen Namen „Wetterfisch" mit Fug und Recht. Wahrscheinlich hängt diese Empfindlichkeit mit der besonderen Beschaffenheit seiner Schwimmblase zusammen. Ihr freies Ende liegt der Haut dicht an, kann also von barometrischen Veränderungen leicht beeinflußt werden und gibt diese dann durch die Weberschen Knöchelchen an das innere Ohr weiter. Die Nahrung besteht aus kleinem Gewürm aller Art, Wassertierchen und Fischlaich, ebenso aus vermoderten Pflanzenresten, also gewissermaßen wirklich aus Schlamm, weshalb denn auch der Name „Schlammbeißer" seine Berechtigung hat.

Obgleich dieser hübsche Fisch im April und Mai gegen 140000 Eier am Ufer ablegt, vermehrt er sich doch nicht stark, wahrscheinlich weil er den meisten anderen Flußfischen zur Nahrung dienen muß. Vom Menschen wird er wenig behelligt, weil man ihn seines Schleimes halber und das Fleisch des moderigen Geschmackes wegen nicht leiden mag. Der Geschmack kann übrigens verbessert werden, wenn man die gefangenen Fische erst eine Zeitlang in Fischbottichen hält, die von fließendem Wasser durchströmt werden, und sie vor

der Zubereitung mit Salz und Asche bestreut, wodurch sie gezwungen werden, sich durch lebhafte Bewegungen und gegenseitiges Aneinanderreiben zu reinigen.

Die Gefangenschaft im engsten Becken verträgt der Schlammbeißer besser als irgendein anderer Fisch. Ein Glas, auf dessen Grund eine zollhohe Sandschicht liegt, wöchentlich zwei-, selbst einmalige Erneuerung des Wassers und einige Semmelkrümchen genügen ihm vollkommen. Will man ihn verschicken, so setzt man ihn in ein Gefäß mit nassem Moos, dessen Inneres mit der freien Luft in Berührung steht; er kommt dann sicherer an, als wenn man ihn im Wasser versendet. In früheren Zeiten bedienten sich die Taschenspieler des Schlammbeißers, um ihre Zuschauer zu täuschen. „Mit diesen Fischen gehet ein sonderlicher Betrug vor", sagt der alte Gesner, „in dem die Landstreicher dieselbige in grossen Gläsern speisen, und für Natern zeigen, weilen sie den kleinen Natern nicht gar ungleich sind."

Die Schmerle oder Bartgrundel, auch Schmerlein, Schmerling, Schmirlitt, Smerle, Smirlin, Zirle, Mös, Guse genannt, Nemachilus barbatulus *L.* (Taf. „Karpfenartige", 5, bei S. 189), aus der Gattung Nemachilus *Hass.*, erreicht 15 cm Länge und ist oben dunkelgrün, seitlich gelblich, unterseits hellgrau gefärbt und auf Kopf, Rücken und Seiten mit unregelmäßigen Punkten, Flecken und Streifen von braunschwarzer Färbung gezeichnet; Rücken-, Schwanz- und Brustflossen sind gefleckt, After- und Bauchflosse gelblichweiß und ungefleckt. Um den Mund stehen sechs Bärtel. Die Rückenflosse spannen 3 und 7, die Brustflosse 1 und 10, die Bauchflosse 1 und 7, die Afterflosse 3 und 5, die Schwanzflosse 18 Strahlen.

Wie die Verwandten verbreitet sich auch die Schmerle über einen großen Teil Europas. Nach Osten wird sie bis gegen den Ural hin gefunden; in Schweden ist sie, wie Linné angibt, durch Friedrich I. aus Deutschland eingeführt worden. Besonders zahlreich bewohnt sie Sachsen, Brandenburg, Hessen, die Schweiz und Tirol, fehlt zwar dem Inngebiet und dem Tessin, kommt dagegen in den benachbarten oberitalienischen Gewässern vor. Im Norden tritt sie sogar in das Brackwasser der Ostsee über. Abweichend vom Schlammbeißer hält sie sich, wenn auch nicht ausschließlich, so doch vorzugsweise in Flüssen auf, am liebsten in seichten Bächen mit steinigem oder sandigem Grunde und rasch strömendem Wasser. Hier ruht sie am Tage unter hohl liegenden Steinen verborgen; denn nur ausnahmsweise wagt sie sich freiwillig aus dem sicheren Schlupfwinkel hervor, um eine erspähte Beute wegzunehmen. Gegen Sonnenuntergang beginnt ihre Jagdzeit, und wahrscheinlich treibt sich die Schmerle von nun an während der ganzen Nacht umher. Sie schwimmt, entsprechend ihrer großen Schwanzflosse, sehr gut, jedoch immer nur absatzweise, und durchmißt ungern weitere Strecken. Hebt man einen Stein, unter dem sie verborgen liegt, langsam auf, so verweilt sie noch einige Augenblicke ruhig, schießt dann wie ein Pfeil davon, macht eine plötzliche Schwenkung oder sinkt jählings auf den Boden hinab und ist sofort wieder in eine ähnliche schützende Höhlung geschlüpft. Bei Annäherung eines Gewitters zeigt auch sie sich unruhig, gleichsam als ob ihr die elektrische Spannung Unbehagen verursache. Von dem Schlammbeißer unterscheidet sie sich durch ihre leichte Hinfälligkeit: schon wenige Minuten, nachdem sie aus dem Wasser genommen, verendet sie; einen weiten Versand verträgt sie also nicht. Ihre Nahrung besteht aus Wassergewürm, Insekten, Fischlaich und wohl auch Pflanzenstoffen; wenigstens füttert man die in besonderen Teichen gehaltenen Schmerlen mit Leinkuchen und Mohnsamen. Die Laichzeit fällt in die ersten Frühlingsmonate: im März und April strotzen die Eierstöcke von unzähligen kleinen Eierchen; vom Mai bis zum Juli wimmeln gewisse Stellen der

Gewässer von der ausgeschlüpften Brut. Die Eier werden an Steinen oder Pflanzen abgesetzt, eine besondere Brutpflege, wie man sie früher beobachtet haben wollte, findet nicht statt. — Ihres wohlschmeckenden Fleisches halber wird den Fischchen allerorten eifrig nachgestellt, doch ist es notwendig, sie so schnell als möglich nach dem Fang ans Feuer zu bringen.

Außer dem Menschen stellen der Schmerle Wasserspitzmäuse und Wasserratten, Enten und viele Sumpfvögel, besonders aber der Eisvogel nach, der sich wohl den größten Teil seiner Nahrung aus ihrer Mitte nimmt. Unter den Fischen werden ihr die Arten, die wie sie auf dem Boden leben, gefährlich.

In wohleingerichteten Behältern leben gefangene Schmerlen lange Zeit. Viel Unterhaltung gewähren sie freilich nicht. Sie liegen wie in der Freiheit so auch hier den größten Teil des Tages über auf dem Grunde des Gefäßes, kommen nur bei trübem Wetter zum Vorschein, steigen dann unter kräftig schlängelnden Bewegungen zur Oberfläche empor, atmen wohl auch einmal frische Luft und geben die eingenommene durch den Darm wieder von sich, halten sich geraume Zeit in der Höhe und lassen sich dann anscheinend schwerfällig der Länge nach wieder auf den Boden hinabsinken, zuweilen so ungeschickt, daß sie von einem Stein zum anderen fallen. Von ihrer Gefräßigkeit gewinnt man erst eine richtige Vorstellung, wenn man sie in solchen Becken hält. Sie vertilgen eine unglaubliche Menge von Würmern und dergleichen und gebärden sich dabei, als gelte es, eine ungeheure Beute zu bewältigen. Sobald sie nämlich ein Opfer gefaßt haben, rühren sie durch heftige Bewegungen ihrer Bauch- und Brustflossen den Grund, auf dem sie liegen, auf, trüben dabei ihre Umgebung so, daß es unmöglich ist, sie noch zu sehen, fressen die Beute und schießen plötzlich aus dem Trüben hervor nach einem ihrer beliebten Versteckplätze zu, gleichsam als müßten sie sich von dem schweren Werke erholen.

Die Gattung Cobitis *Art.* vertritt die kleinste unserer Bartgrundeln, der Steinbeißer, auch Steinpitzger, Steinbeiß, Steinschmerle, Dorn- und Tongrundel, Sandbuddler usw. genannt, Cobitis taenia *L.* (Taf. „Karpfenartige", 7, bei S. 189). Er erreicht eine Länge von höchstens 10 cm und ist ungemein zierlich gezeichnet. Auf orangegelbem Grund stehen in Reihen geordnet rundliche Flecke von schwarzer Färbung; eine aus größeren Flecken gebildete Reihe verläuft in halber Körperhöhe, eine zweite, kleinere, zwischen ihr und der Rückenmitte; außerdem zieren kleine unregelmäßige Flecke und Punkte die Seiten und den Schwanz; Kehle, Brust und Bauch sind ungefleckt; über dem Auge gegen die Oberlippe zieht sich eine braunschwarze Linie, die nach hinten hin sich zur Spitze des Kiemendeckels fortsetzt, eine andere, mit der ersten gleichlaufende geht über die Wangen weg. Bei den meisten Stücken ist ein dunkler, lebhaft schwarzer, scharf abgegrenzter Fleck an der Wurzel des oberen Teiles der Schwanzflosse vorhanden. Über die Rückenflosse verlaufen in Längsreihen geordnete, über die Schwanzflosse in Querreihen stehende dunkle Punkte; Brust-, Bauch- und Afterflosse sehen blaßgelb aus.

Nach Norden reicht das Wohngebiet des Steinbeißers bis an die Küste des Meeres, nach Osten bis Sibirien und Japan, nach Westen bis Großbritannien, nach Süden bis Norditalien und Dalmatien; in Deutschland wie in England ist er überall seltener als die Schmerle. Seine Lebensweise, Sitten und Gewohnheiten sind wenig von denen der Schmerle unterschieden. Flüsse, Bäche und Wassergräben, Teiche und Seen bilden seinen Aufenthalt, Höhlungen unter Steinen seine Ruheplätze, Insektenlarven, Würmer und dergleichen seine Nahrung. Die Darmatmung ist bei ihm nur sehr gering ausgebildet, Sauerstoffmangel

wird ihm ebenso schnell verderblich wie der Bartgrundel. Die Laichzeit fällt in die Monate April bis Juni; die Vermehrung ist gering. Das Fleisch wird, weil es mager und zähe ist, wenig geschätzt, trotzdem aber vor der Laichzeit hier und da gegessen; zu regelrechtem Fange gibt dieser kleine Fisch jedoch nirgends Veranlassung. Im Aquarium läßt sich leicht seine Lieblingsstellung beobachten: der ganze Körper steckt im Sande verborgen, so daß nur der Kopf mit den ewig beweglichen Lippen und Barteln herausragt. Der Fisch schwimmt lebhaft und gewandt, bei der Nahrungssuche durchwühlt er den Boden und sucht Würmer und anderes Kleintierzeug, ist aber auch, wie seine Verwandten, zeitweise mit Pflanzenstoffen zufrieden.

*

Die beiden anderen Unterfamilien der Karpfen haben bei uns keine Vertreter. Die Sauger (Catostominae) sind fast ganz auf Amerika beschränkt. Sie gleichen den echten Karpfen in vielen Punkten, unterscheiden sich jedoch dadurch, daß die Schlundzähne sehr viel zahlreicher sind und daß die Oberkiefer an der Begrenzung des Maules teilnehmen. Barteln sind nicht vorhanden.

Die Sauger sind ausschließlich Bewohner des süßen Wassers; sie leben in den Flüssen und Gebirgsbächen sowie in den großen Seen Nordamerikas. Die Lebensweise gleicht der der Weißfische; wie diese wandern sie zur Laichzeit in Scharen stromaufwärts, um im flachen Wasser die Eier abzusetzen. Das Fleisch ist fade und grätenreich, daher wenig geschätzt.

Die Homalopterinae dagegen, die letzte kleine Unterfamilie der Karpfen, sind im tropischen Asien, Indien und dem Malaiischen Archipel zu Hause. Bei ihnen sind die Oberkiefer von der Begrenzung des unterständigen Maules ausgeschlossen. Drei bis vier Paare von Bartfäden sind vorhanden. Die Schwimmblase ist wie bei den Schlammbeißern zum Teil in eine Knochenkapsel eingeschlossen. Charakteristisch für die Gruppe ist die von oben nach unten zusammengedrückte Körperform mit den wagerecht abstehenden Brust- und Bauchflossen. Sie hängt zusammen mit der eigenartigen Lebensweise. Die Tiere leben in schnellströmenden Gebirgsbächen; mit der breiten Bauchfläche und dem Maul schmiegen sie sich fest an die Steine an, saugen sich förmlich fest, um nicht weggespült zu werden. Bei einer Art, Gastromyzon borneensis *Gthr.*, entsteht durch die eigenartige Stellung der Brust- und Bauchflossen ein richtiger Saugnapf, wie wir ihn ganz ähnlich bei manchen Welsen wiederfinden werden, die unter den gleichen Bedingungen leben.

*

Seit Ende des 17. Jahrhunderts, um welche Zeit Richter in Guayana reiste, haben verschiedene Ärzte und Naturforscher über einen Fisch berichtet, dessen Fähigkeit, elektrische Schläge zu entsenden, größer ist als bei allen übrigen, die bisher bekannt wurden. A. v. Humboldt erwarb sich das Verdienst, uns genauer unterrichtet zu haben; erst Ende der 1870er Jahre sind dann seine Mitteilungen durch C. Sachs vervollständigt worden.

„In den Llanos", sagt A. v. Humboldt, „besonders in der Nähe von Calabozo, sind die Zitteraale in stehenden Gewässern und in den Zuflüssen des Orinokos sehr häufig. Mit Netzen läßt sich der ausnehmend bewegliche Zitteraal schwer fangen, weil er sich, gleich den Schlangen, in den Schlamm eingräbt. Die Wurzeln der Piscidea erythrina, der Jacquinia armillaris und einiger Arten von Phyllanthus haben die Eigenschaft, daß sie, in einen Teich geworfen, die Tiere darin berauschen oder betäuben: dieses Mittel, den sogenannten Barbasco, wollten wir anwenden, weil die Zitteraale dadurch geschwächt worden wären. Da

sagten die Indianer, sie wollten mit Pferden fischen. Nicht lange, so kamen unsere Führer aus der Steppe zurück, wo sie ungezähmte Pferde und Maultiere zusammengetrieben, brachten ihrer etwa 30 und jagten sie ins Wasser.

„Der ungewohnte Lärm vom Stampfen der Rosse treibt die Fische aus dem Schlamm hervor und reizt sie zum Angriff. Der Kampf zwischen den so verschiedenen Tieren gibt das malerischste Bild. Die Indianer mit Wurfspeeren und langen, dünnen Rohrstäben stellen sich in dichter Reihe um den Teich; einige besteigen die Bäume, deren Zweige sich wagerecht über die Wasserfläche breiten. Durch ihr wildes Geschrei und mit ihren langen Rohren scheuchen sie die Pferde zurück, wenn sie sich ans Ufer flüchten wollen. Die Zitteraale, betäubt vom Lärm, verteidigen sich durch wiederholte Schläge. Lange scheint es, als solle ihnen der Sieg verbleiben. Mehrere Pferde erliegen den unsichtbaren Streichen, von denen die wesentlichsten Organe allerwärts getroffen werden; betäubt von den starken, unaufhörlichen Schlägen sinken sie unter. Andere, schnaubend, mit gesträubter Mähne, wilde Angst im starren Auge, raffen sich wieder auf und suchen dem um sie tobenden Ungewitter zu entkommen: sie werden von den Indianern ins Wasser zurückgetrieben. Einige aber entgehen der regen Wachsamkeit der Fischer: sie gewinnen das Ufer, straucheln jedoch bei jedem Schritt und werfen sich in den Sand, zum Tode erschöpft, mit erstarrten Gliedern. Ehe 5 Minuten vergingen, waren zwei Pferde ertrunken. Der 1,5 m lange Aal drängt sich dem Pferd an den Bauch und gibt ihm nach der ganzen Länge seines elektrischen Organes einen Schlag; das Herz, die Eingeweide und die Bauchnerven werden dadurch zumal betroffen. Derselbe Fisch wirkt so begreiflicherweise weit stärker auf ein Pferd als auf den Menschen, wenn dieser ihn nur mit der Hand oder dem Fuße berührt. Die Pferde werden ohne Zweifel nicht totgeschlagen, sondern nur betäubt, sie ertrinken, weil sie sich nicht aufraffen können, solange der Kampf zwischen den anderen Pferden und den Zitteraalen fortdauert.

„Wir meinten nicht anders, als alle Tiere, die man zu dieser Fischerei gebraucht, müßten nacheinander zugrunde gehen. Aber allmählich nimmt die Hitze des ungleichen Kampfes ab, und die erschöpften Aale zerstreuen sich. Sie bedürfen jetzt langer Ruhe und reichlicher Nahrung, um den erlittenen Verlust an galvanischer Kraft wieder zu ersetzen. Maultiere und Pferde verrieten weniger Angst; ihre Mähne sträubte sich nicht mehr, ihr Auge blickte ruhiger. Die Aale kamen scheu ans Ufer des Teiches geschwommen, und hier fing man sie mit kleinen, an langen Stricken befestigten Wurfspeeren. In wenigen Minuten besaßen wir fünf große Aale, die meist nur leicht verwundet waren. Andere wurden gegen Abend auf gleiche Weise gefangen."

Dies ist die Erzählung vom wunderbaren Kampfe der Pferde und Fische. Es gibt wohl nur wenige Naturschilderungen, die eine solche Berühmtheit erlangt haben wie diese. „So schien es", schreibt denn auch C. Sachs, „als ich in Berlin den Plan meiner Unternehmungen entwarf, vollkommen selbstverständlich, daß auch ich, wie einst Humboldt, Pferde in den Sumpf treiben würde, um die Gymnoten für meine Untersuchungen zu fangen.

„Die Aussichten für das Gelingen meines Planes waren die besten; der Caño Rastro, der in der Nähe meines Wohnsitzes floß, enthielt nach aller Aussagen zahlreiche Zitteraale. Ich ließ also noch am Tage meiner Ankunft durch meinen Hausgenossen Juan Baptista eine Anzahl verwegener Kerle zu mir bescheiden, als deren Wortführer ein brauner Bursche, namens Rafael Maria Arma, auftrat. Ich machte den Leuten den Vorschlag, am kommenden Morgen einen Fischfang mittels Pferden stattfinden zu lassen, wobei man versuchsweise (wegen der hohen Kosten) statt der Pferde Esel verwenden könne. Zu meinem Befremden

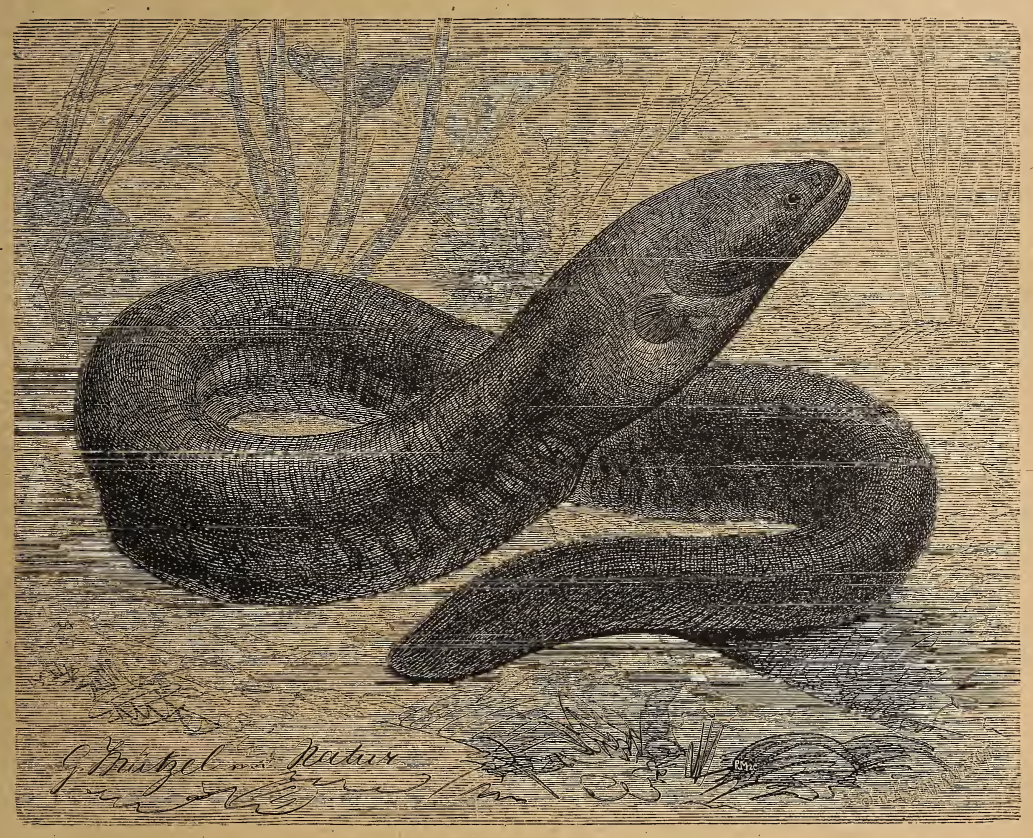
verstanden die Leute zunächst gar nicht, was ich eigentlich meinte; ich war daher genötigt, ihnen die Humboldtsche Erzählung ausführlich vorzutragen. Da sie nunmehr begriffen, was gemeint war, brach die ganze Gesellschaft in schallendes Gelächter aus. Der Gedanke, auf diese Weise Tembladores zu fangen, erschien ihnen von so überwältigender Komik, daß ich Mühe hatte, sie wieder in ernste Stimmung zu bringen. Weder diese Leute noch irgend jemand, den ich später befragte, selbst unter den ältesten Leuten der Gegend, hatte jemals etwas vom Kampfe der Pferde und der Fische gehört. Eine sonderbare Verkettung der Umstände hat dazu geführt, daß ein einzelnes Erlebnis zu einer Sitte und Gewohnheit, zu einem hervorstechenden Zuge im Naturcharakter eines Landes gestempelt worden ist. Es ist völlig unmöglich, daß es in den Llanos je Sitte gewesen ist, die Gymnoten mittels ins Wasser getriebener Pferde zu fangen; es müßte sich sonst bei den Bewohnern der Gegend, den Söhnen derjenigen, welche Humboldt antraf, wenigstens eine Spur von Erinnerung daran erhalten haben.

„Dagegen hörte ich später von Leuten aus der Gegend des Apures einen Umstand, der vielleicht mit der Humboldtschen Geschichte in Verbindung zu bringen ist. Beim Kreuzen der Flüsse nämlich jagt man, wenn sich zahlreiche Tembladores in der Nähe befinden, die Herdentiere voraus ins Wasser, um die Aale, die sich meist auf dem Grund aufhalten, durch den Lärm und das Getümmel aufzuscheuchen und zu verjagen. Unter den Indianern in Humboldts Umgebung befand sich wahrscheinlich irgendein erfinderischer Kopf, der hierauf seinen Feldzugsplan gründete. Das Hineinjagen der Pferde hat wohl vielmehr den Zweck gehabt, die Zitteraale vom Grunde des Wassers aufzuscheuchen und den Indianern Gelegenheit zu verschaffen, sie zu harpunieren, als durch häufige Entladungen eine Schwächung der elektrischen Kraft herbeizuführen. Eine solche war schon aus dem Grunde völlig überflüssig, weil die lange, trockene Schnur, an welcher die Harpune befestigt war, vor den Schlägen der Fische schützt. Wie dem auch sei, so ist das Ganze jedenfalls nur ein einmaliges Erlebnis gewesen. Eine bestimmte Fangweise für die Gymnoten gibt es in den Llanos überhaupt nicht; die Fische sind den Eingeborenen ein Gegenstand der Furcht und des Abscheues; man geht ihnen aus dem Wege, soviel man kann. Nur bei den größeren Fischzügen in den Flüssen werden gelegentlich auch Tembladores im Netz gefangen." So lautet der Bericht von C. Sachs, der an demselben Ort wie A. v. Humboldt, aber 76 Jahre später, seine Beobachtungen über den vielberufenen Kampf der elektrischen Fische mit den Pferden machte.

Der Zitteraal, von den Spaniern Temblador, in Guayana Prake genannt, Gymnotus electricus *L.*, gehört der Familie der **Nacktaale (Gymnotidae)** an. In der Form weichen die hierhergehörigen Fische weit von den übrigen Karpfenartigen ab. Durch den zylindrischen langgestreckten Körper, den kleinen Kopf mit den winzigen Augen und dem engen Maul, die Verkümmerung der Rückenflosse und die Lage des Afters in der Kehlgegend erinnern sie vielmehr an die Aale, denen sie von den älteren Systematikern auch zugezählt wurden. Die genauere Untersuchung des Skeletts und der inneren Organe erwies jedoch, daß sie den Cypriniformes zuzurechnen sind. Bei allen Formen wird das Maul von Zwischenkiefern und den oft stark rückgebildeten Oberkiefern begrenzt; beide tragen für gewöhnlich zahlreiche schwache Zähne, ebenso die Schlundknochen. Die Schwimmblase besteht aus zwei durch einen engen Gang verbundenen Längsstücken. Die etwa 30 Arten dieser Familie sind sämtlich Bewohner der Flüsse und Sümpfe von Süd- und Mittelamerika. Die Gattung Gymnotus *L.* selbst, zu welcher der uns hier in erster Linie interessierende Zitteraal gehört, ist besonders aalähnlich dadurch geworden, daß der Körper völlig nackt erscheint, während die übrigen Gattungen beschuppt sind; es fehlt bei ihr die Rückenflosse vollständig,

die Afterflosse ist zu einem langen Saum ausgezogen, die Schwanzflosse rückgebildet. Die Zahl der Wirbel ist auf 240 gestiegen, entsprechend der Länge des Körpers.

Der Zitteraal kann eine Länge von 2 m und ein Gewicht von 15—20 kg erreichen. Ein mehr als meterlanger Fisch, den A. v. Humboldt untersuchte, wog 5 kg. Die Färbung der Oberseite ist, laut Sachs, ein schönes, vielfach dunkler schattiertes Olivengrün, die der Unterseite ein schönes Orangerot; zwei oder mehrere Reihen kirschengroßer, hellgelber Flecke, die gleichständig über den Rücken vom Kopf bis zum Schwanzende verlaufen, schmücken den Rücken und die Seiten; die lange Afterflosse ist schieferfarbig und weiß, bei einzelnen



Zitteraal, Gymnotus electricus *L.* 1/6 natürlicher Größe.

Stücken aber rot gesäumt. Jeder der erwähnten Flecke umschließt eine Ausführungsröhre, und die Haut des Tieres ist auch beständig mit einem Schleim überzogen. Die fleischige Zunge ist mit gelben Wärzchen bedeckt, der Magen schwielig, die ungewöhnlich große, 80 cm lange Schwimmblase läuft weit über das Ende des Darmes hinaus, neben den Rückenmuskeln fort, wogegen der Mastdarm dicht am Kopfe, im ersten Fünfzehntel der Leibeslänge, mündet.

Die elektrischen Organe liegen zu beiden Seiten der Wirbelsäule und durchziehen etwa vier Fünftel der Leibeslänge. Ihr Gewicht beträgt fast ein Drittel des Gesamtkörpergewichts. Sie bestehen aus säulenartig hintereinander gereihten Platten umgewandelter Muskelsubstanz, die Zahl der Einzelplatten wird auf 6—8000 geschätzt. Jede Platte enthält an der Schwanzseite ein reiches Nervengeflecht, die Kopfseite wird von gallertartiger Substanz erfüllt, in die Blutgefäße verlaufen. Das Ganze stellt eine aus hintereinandergeschalteten

Einzelzellen aufgebaute elektrische Batterie dar, deren Einzelleistungen sich summieren. Bei der großen Zahl der Platten entsteht dadurch eine sehr erhebliche elektromotorische Kraft, die von Du Bois-Reymond auf 300 Daniell geschätzt wird. Der Zitteraal ist danach der bei weitem am stärksten wirkende elektrische Fisch, wobei allerdings in Betracht zu ziehen ist, daß im Seewasser mit viel geringerer elektromotorischer Kraft ebenso starke Wirkungen hervorgebracht werden können, weil der Widerstand einer Salzlösung bedeutend geringer ist als der des Süßwassers. Der Strom verläuft im Organ vom Schwanz gegen den Kopf hin. Die Versorgung der Batterie wird von etwa 350 Zweigen der Rückenmarksnerven geleistet.

Nach dem eben Ausgeführten ist es leicht verständlich, daß die ersten Schläge, die ein vollkräftiger, großer Zitteraal austeilt, eine bedeutende Kraft besitzen. Ein Mensch, ein großes Tier wird dadurch zwar nicht getötet, kann aber, wenn die Entladung besonders empfindliche Körperteile trifft, unter Umständen betäubt werden; kleines Getier wird leicht betäubt, sogar wie vom Blitz erschlagen. A. Kappler erhielt, als er in einem Fluß in Surinam am Ufer entlang watete, von einem zwischen seinen Beinen durchschwimmenden Gymnoten einen so starken Schlag, daß er wie vom Blitz getroffen ins Wasser sank und gerade noch imstande war, sich an eine Baumwurzel anzuklammern. „Wohl 2 Minuten lang waren meine Füße wie gelähmt, und ich war nicht imstande, sie zu bewegen, bis sich nach und nach das sonderbare Gefühl verlor und ich weitergehen konnte." Kappler hatte keinen Begleiter bei sich und hätte möglicherweise ertrinken können, wenn der Schlag ihm im tiefen Wasser und fern vom Ufer versetzt worden wäre. Auch A. v. Humboldt sagt: „Den ersten Schlägen eines sehr großen, stark gereizten Zitteraales würde man sich nicht ohne Gefahr aussetzen. Bekommt man zufällig einen Schlag, bevor der Fisch verwundet oder durch lange Verfolgung erschöpft ist, so sind Schmerz und Betäubung so heftig, daß man sich von der Art der Empfindung gar keine Rechenschaft geben kann. Ich erinnere mich nicht, je durch die Entladung einer großen Leidener Flasche eine so furchtbare Erschütterung erlitten zu haben, wie die war, als ich unvorsichtigerweise beide Füße auf einen Zitteraal setzte, den man eben aus dem Wasser gezogen hatte. Ich empfand den ganzen Tag über heftigen Schmerz in den Knien und fast in allen Gelenken. In der ausdrucksvollen Sprache der Tamanakos heißt daher der Temblador ‚Arimna', d. h. ‚der die Bewegung raubt'. Im holländischen Guayana, z. B. zu Demerara, galten früher die Zitteraale als ein Heilmittel gegen Lähmungen. Zur Zeit, in welcher die europäischen Ärzte von der Anwendung der Elektrizität Großes erwarteten, gab ein Wundarzt in Essequibo, namens van der Lot, in Holland eine Abhandlung über die Heilkräfte des Zitteraales heraus. Solche elektrische Heilweisen kommen bei den Wilden Amerikas wie bei den Griechen vor: Scribonius Largus, Galenus und Dioscorides berichten uns, daß der Zitterrochen Kopfweh und Gicht heile. In den spanischen Ansiedelungen, die ich durchreiste, habe ich von dieser Heilart nichts gehört; aber so viel ist gewiß, daß Bonpland und ich, nachdem wir 4 Stunden lang an Nacktaalen gearbeitet, bis zum anderen Tage Muskelschwäche, Schmerz in den Gelenken, allgemeine Übelkeit empfanden, eine Folge der heftigen Reizung des Nervensystems."

Der Zitteraal ist über einen großen Teil Südamerikas, namentlich über ganz Nordostbrasilien, Guayana und Venezuela, verbreitet, hält sich aber nur in ganz warmen Gewässern auf, meidet daher Gebirge, in deren kälterem Wasser seine Kraft bedeutend abnehmen soll, so gut wie gänzlich. Sein Wohngebiet scheint sich mehr oder weniger auf die Gewässer der Llanos zu beschränken. Laut Sachs sind schmale, schlammige, in dunklem Schatten gelegene Bäche oder Lachen seine Lieblingsplätze. Hier liegt er, wenigstens bei Tage, auf dem Grunde

des Gewässers, steigt jedoch in Zwischenräumen von durchschnittlich einer halben Minute zur Oberfläche empor, streckt die Mundöffnung aus dem Wasser heraus, schluckt mit hörbarem Geräusch Luft ein und taucht sofort wieder unter, wobei die verbrauchte Luft durch die Kiemenspalten entweicht. Bloße Wasseratmung findet, nach eingehenden Beobachtungen des genannten Gewährsmannes, niemals statt; die Eingeborenen erkennen daher das Vorhandensein eines Zitteraales gerade an diesem deutlich vernehmbaren Atemschöpfen. Mit Eintritt der Dunkelheit beginnt unser Fisch sich zu regen und zu jagen. Seine elektrische Batterie stempelt ihn zu einem weit furchtbareren Feind seiner beschuppten Klassengenossen, als der gefräßigste Raubfisch es ist. Er frißt alle für ihn verschlingbare Beute, die in das von ihm bewohnte Gewässer gerät, Fische wie Krabben oder in das Wasser fallende Insekten. Unter wellenförmig schlängelnden Bewegungen seiner weichhäutigen, dem Kiel eines Schiffes vergleichbaren Afterflosse und mit Unterstützung seiner kurzen Brustflossen schwimmt er entweder geradeaus oder in sanftem Bogen dahin, zierlicher als irgendein anderer Fisch und mit gleicher Meisterschaft rückwärts wie vorwärts, indem er die Wellen auf erstgenannter Flosse ebensogut von hinten nach vorn wie von vorn nach hinten laufen lassen kann. In der Nähe eines von ihm verfolgten Opfers angelangt, entladet er einen seiner lähmenden Schläge, und dessen Wirkung ist so heftig, daß einen Augenblick später alle Fische und Krabben innerhalb des Bereiches jenes Schlages sofort umgewendet und regungslos umhertreiben. Nunmehr wählt er ein ihm zusagendes Opfer und verschluckt es mittels einer heftigen Saugbewegung, die ein deutliches Geräusch hervorruft. Mit Beginn der Trockenzeit wühlt er sich, wie auch Bates beobachtete, tiefe, runde Löcher in den Schlamm, indem er sich beständig im Kreise herumdreht. In diese Löcher zieht er sich zurück, wenn das Wasser seines Wohnortes zu versiegen droht und es ihm nicht möglich war, rechtzeitig abzuziehen. Letzteres tut er, falls er kann, jedesmal; denn er ist nicht befähigt, über Land zu wandern, nicht einmal imstande, im feuchten Schlamm zu entrinnen, geht vielmehr ebensogut wie andere Fische zugrunde, wenn er von anderen Tümpeln abgeschnitten wurde.

Über die Fortpflanzung konnte Sachs ebensowenig wie seine Vorgänger Beobachtungen anstellen oder sammeln. Als bemerkenswert hebt er hervor, daß die Zitteraale die Neigung haben, unter Umständen je nach dem Geschlecht sich in Banden zu vereinigen; einmal wenigstens fing unser Gewährsmann nur Männchen, ein andermal ausschließlich Weibchen. Bei letzteren fand er im Februar reife Eier von 1—2 mm Durchmesser vor. Sachs spricht die Vermutung aus, daß diese zeitweilige Absonderung der Geschlechter in Beziehung zum Laichgeschäft stehen möge; es ist jedoch nicht recht einzusehen, inwiefern dies der Fall sein könnte, falls nicht die Angabe der Eingeborenen Guayanas, der Zitteraal bringe lebendige Junge zur Welt, trotz des Befundes von Sachs dennoch auf Wahrheit beruht.

Von den Eingeborenen wird der Zitteraal gefürchtet und gehaßt. Das ungemein grätenreiche Muskelfleisch schmeckt zwar nicht besonders gut, jedoch auch nicht ganz schlecht; das elektrische Organ aber ist schmierig und hat einen unangenehmen Geschmack; man sondert es daher vorsichtig von dem übrigen ab und wirft es weg. Um so sorgsamer bewahrt man die Wirbelsäule des Fisches auf; denn ihr oder vielmehr einem aus ihr bereiteten Pulver schreibt man geburtbefördernde Wirkungen zu und verfehlt nie, bei schweren Entbindungen sich dieses Mittels zu bedienen. Gehaßt wird der Zitteraal, wie A. v. Humboldt uns belehrt, weil man es ihm vorzüglich zuschreibt, daß die Sümpfe und Teiche der Llanos so fischarm seien. Ein Zitteraal tötet viel mehr Fische als er verzehrt. Die Indianer erzählen, wenn man in sehr starken Netzen junge Krokodile und Zitteraale zugleich fange, so sei an den

Aalen doch nie eine Verletzung zu bemerken, weil sie die Krokodile lähmen, ehe diese ihnen etwas anhaben können. Alle Bewohner der Gewässer fliehen die Gesellschaft dieser Fische: Eidechsen, Schildkröten und Frösche suchen Sümpfe auf, wo sie vor ihnen sicher sind, ebenso streben sie so eilig wie möglich aus der gefährlichen Nachbarschaft zu entrinnen, wenn man sie zu gefangenen Zitteraalen bringt. Auch Sachs fand in einem Tümpel einzig und allein Zitteraale, keinen anderen Fisch weiter, und folgert gewiß mit Recht, daß sämtliche Fische ihnen zum Opfer gefallen sein mußten.

Über gefangene Zitteraale liegen viele Berichte vor, da diese Fische nicht allein von reisenden Forschern in ihrer Heimat beobachtet, sondern lebend auch nach Europa gebracht, namentlich im Londoner Tiergarten gepflegt worden sind. Ich will mich auch bei Besprechung dieses Gegenstandes auf Sachs berufen. Der Fang selbst geschieht nur auf besondere Veranlassung und mit Netzen, gegen welche die Fische getrieben werden, oder man rechnet auf ihre Neugierde, wirft Steinchen ins Wasser, um sie herbeizulocken, sperrt hierauf mittels eines Netzes einen Teil des Flüßchens oder Baches ab und schleppt ein weiter flußaufwärts eingesenktes, unten mit bleiernen Gewichten beschwertes Netz dem ersten zu. „Vergebens", schildert Sachs, „schleudert jetzt der umgarnte, zornige Zitteraal seine Donnerkeile; doch tote Fische und Frösche, die plötzlich auf der Oberfläche erscheinen, sowie mancher Ach- und Weheruf der im Wasser stehenden Fischer verkünden die Kraft seiner elektrischen Schläge. Er ist umringt, wird zwischen den beiden Netzen aus dem Wasser gehoben und zappelt auf dem Sande."

Einen großen von ihm veranstalteten und ausnahmsweise sehr glücklichen Fischzug mit Sperrnetzen, wobei mehrere hundert Tembladores eingeschlossen worden waren, schildert C. Sachs sehr anschaulich. Ein Sperrnetz war gestellt und die angeworbenen Männer stiegen, „mit Stöcken bewaffnet, ins Wasser, bildeten eine von einem Ufer zum anderen sich erstreckende Reihe und rückten unter furchtbarem Geschrei, und indem sie beständig mit ihren Stöcken das Wasser peitschten, langsam vorwärts. Ich hatte in der Nähe des Sperrnetzes meinen Standpunkt gewählt, und während ich mit geringer Hoffnung die Oberfläche des Wassers betrachtete, sah ich plötzlich mit Entzücken die mir wohlbekannten grünen und roten Köpfe aus dem Wasser tauchen. Eine gewaltige Schar von Tembladores hatte sich an irgendeiner Stelle aufgehalten; vor dem Lärmen meiner Leute entfliehend, gelangten sie an das Sperrnetz und bemühten sich unter schlangenartigen Windungen ihres Körpers, darüber hinwegzugleiten, was jedoch keinem gelang. Ich rief schnell meinen Leuten zu, das andere Netz ebenfalls ins Wasser zu senken; dies geschah, und bald hatte man die ganze Gesellschaft zwischen den beiden Netzen auf einen engen Raum zusammengedrängt. Da zu befürchten stand, daß die Tembladores, im Fall man sie arg bedrängte, mit Gewalt durch die ziemlich weiten Maschen des Netzes schlüpfen würden, ließ Guancho die Leute haltmachen und griff nach dem mitgebrachten Wurfnetze. Nackt im Wasser stehend, warf er es so geschickt, daß es, durch die Schwungkraft der Bleigewichte entfaltet, in radförmiger Gestalt ins Wasser tauchte.

„Inzwischen hatte ich meine von Berlin mitgebrachten Kautschukhandschuhe angezogen, um mich der gefangenen Tiere bemächtigen zu können. Da sowohl Guancho als der schnell zur Stelle geschaffte Behälter sich auf dem jenseitigen Ufer befanden, mußte ich mich ebenfalls dahin begeben und ließ mich, da ich meine Kleider nicht naß werden lassen wollte, von einem der Burschen auf den Rücken nehmen. Der Mann stolperte jedoch über eine verborgene Baumwurzel oder über Gott weiß was und fiel im Wasser mit mir hin. Es gelang mir zwar, mich schnell aufzuraffen, doch kam ich gänzlich durchnäßt ans andere Ufer. In demselben Augenblick fing Guancho mit dem Wurfnetz einen Gymnoten. Ich hob, durch die

Handschuhe gegen elektrische Schläge geschützt, das mächtige, über 1,5 m lange, heftig widerstrebende Tier auf und gedachte es schnell in den Behälter zu werfen. Aber es entglitt meinen Händen und fiel mir vor die Füße, so daß es gerade mit Kopf und Schwanz meine beiden Beine berührte. Die Folge war, daß ich die stärksten Schläge erhielt, die ein großer und völlig frischer Gymnotus zu erteilen vermag. Erstens nämlich befand sich das Tier außerhalb des Wassers, so daß die Dichte des Stromes nicht durch umgebendes, gutleitendes Wasser abgeschwächt wurde. Sodann aber berührte ich mittels der durchnäßten Kleider, welche die vortrefflichste Leitung bildeten, gerade die beiden Punkte, deren Verbindung den stärksten Schlag ergibt, nämlich den positiven und negativen Pol, die dem Kopf- und Schwanzende des Tieres entsprechen. Einige Sekunden verharrte der Fisch in der beschriebenen Lage, und ich war vor Schreck unfähig, mich zu rühren, denn das schwer gereizte Ungeheuer schleuderte einen wahren Hagel entsetzlicher Schläge durch meinen Körper; ich schrie laut auf vor überwältigendem Schmerz, bis endlich das Tier von meinen Füßen herabglitt und in den nicht von den Netzen umschlossenen Teil des Wassers entkam.

„Es war das erstemal, daß ich die volle Kraft eines frisch gefangenen großen Tieres empfand. Ich kann versichern, daß es keine Kleinigkeit ist. A. v. Humboldt erwähnt, daß er nach einem ähnlichen Vorfall den ganzen Tag einen empfindlichen Schmerz in allen Gelenken gespürt habe. Derartige Folgen habe ich allerdings nicht empfunden; doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß, hätte ich jene Schläge statt gegen die Füße gegen Rumpf oder Kopf erhalten, die Folgen weniger vorübergehender Natur gewesen wären.

„Meine Mannschaft, die beim Anblick meiner Not in brüllendes Gelächter ausgebrochen war, setzte nunmehr ihre Bemühungen fort. Man schob den Behälter dicht an den Wasserrand und wußte es so einzurichten, daß die gefangenen Gymnoten noch innerhalb des Netzes hineingehoben werden konnten. Natürlich ging das nicht vonstatten, ohne daß jeder einzelne seinen gehörigen Anteil elektrischer Schläge empfing; Guancho, bis an die Achsel im Wasser stehend, erhielt von einem vorbeischwimmenden Tier einen Schlag gegen den Bauch, der den kräftigen, beherzten Mann zu Boden warf. Sein Bewußtsein war, wie er versicherte, in diesem Augenblicke nicht getrübt, auch empfand er keine nachteiligen Folgen von dem Schlage."

Sachs hätte eine beliebige Anzahl der Tiere fangen lassen können, begnügte sich jedoch mit zehn großen, lebenden Stücken; so viele hatte er noch nie beisammen gehabt. Als nun das Netz aufs Trockene gezogen und dabei noch viele Gymnoten ans Land befördert wurden, schlugen die über die erhaltenen Entladungen ergrimmten Fischer sie ohne Gnade tot.

Unser Gewährsmann nennt den Zitteraal unter allen ihm bekannten Fischen den elegantesten Schwimmer; er konnte sich nicht satt sehen an den Bewegungen seiner Gefangenen. Wird der Gymnotus in ein enges Gefäß gebracht, so schwimmt er unruhig im Kreise herum und versucht, über den Rand hinweg zu entschlüpfen, was ihm auch nicht selten gelingt. Sobald er aber in ein weites, bequemes Becken versetzt ist, ergibt er sich in sein Schicksal, streckt sich geradlinig aus und verharrt in der Regel während des ganzen Tages, abgesehen von seinen Atembewegungen, untätig am Boden, sucht hier auch die dunkelsten Stellen auf. Mit Beginn der Nacht wird er lebendig. Plötzliche Erleuchtung seines Beckens versetzt ihn jetzt in höchste Erregung. Obwohl imstande, wochenlang zu hungern, zeigt er sich doch ungemein gefräßig, falls er über eine beliebige Menge von Nahrung verfügen kann. Wenn Sachs seinen Pfleglingen junge Fische oder Krebse in ihr Becken warf, begann sofort eine ergötzliche Jagd. Meist reichte ein einziger Schlag hin, die Opfer zu lähmen; mitunter jedoch gelang es den verfolgten Tieren, sich im Sprung über die Wasserfläche zu erheben; dann

schwang sich nicht selten auch der Verfolger blitzschnell aus dem Wasser und erhaschte seine Beute im Sprung, um sie sodann, wie üblich, mit Stumpf und Stiel zu verschlingen.

In der Gefangenschaft halten die Tiere vorzüglich aus. Zwei im Londoner Tiergarten gehaltene Exemplare, die 1842 bei ihrer Einlieferung je etwa ein englisches Pfund gewogen hatten, erreichten bis zum Jahre 1848 ein Gewicht von 40 bzw. 50 Pfund.

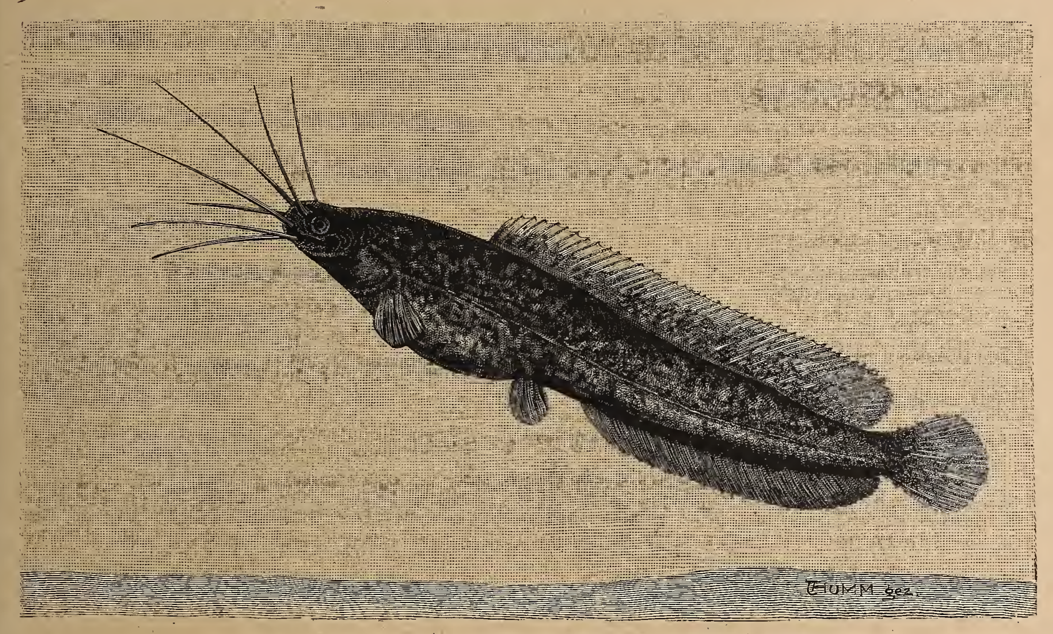
*

Die letzte der großen zu den Cypriniformes gehörenden Gruppen sind die Welse (Siluroidea), die Katzenfische (Catfishes) der englisch sprechenden Völker. Normale Fischschuppen fehlen ihnen völlig; entweder ist der Körper nackt oder mit großen Knochenschilden bedeckt, meist nur der Kopf, bei den Panzerwelsen jedoch der ganze Körper. Die obere Begrenzung des Maules wird hauptsächlich vom Zwischenkiefer gebildet, der Oberkiefer ist zu einem kleinen zahnlosen Knöchelchen rückgebildet. Das dicklippige Maul wird von einer großen Zahl von Bartfäden umgeben. Die Schwimmblase, an welche sich natürlich der alle Zypriniformen zukommende Webersche Apparat anlegt, ist in einen vorderen unpaaren und hinteren paarigen Abschnitt geteilt. Bei manchen Arten wird ihre vordere Hälfte von Wirbelfortsätzen in eine Knochenkapsel eingeschlossen, der hintere Teil kann sich mehr oder weniger zurückbilden. Wie bei den Karpfen können die ersten Strahlen der Rückenflosse, manchmal auch die der Brust- und Bauchflosse verknöchern und sich in kräftige Stacheln umwandeln. Viele Arten besitzen daran ein Sperrgelenk, in das die durch Muskelzug aufgerichteten Stacheln selbsttätig einschnappen, so daß diese als recht gefährliche Waffen dienen können. Erwähnenswert ist endlich, daß bei manchen Arten Hilfsorgane zur Luftatmung sich ausgebildet haben.

Die Welse bewohnen in großer Mannigfaltigkeit und Menge die Gewässer Amerikas, Asiens und Afrikas, werden aber in Europa nur durch eine einzige Art vertreten. Sie lieben ruhig fließende oder stehende Gewässer mit schlammigem Grund, fehlen jedoch auch rascher strömenden nicht, siedeln sich sogar in Gebirgsbächen an und steigen hier ebenso hoch empor wie irgendein anderer Fisch. Während die einen am häufigsten in der Nähe der Strommündungen, selbst im Seewasser gefunden werden, woselbst sie auf dem sandigen oder schlickigen Grunde liegen, bemerkt man andere auf felsigem Boden, nach Art der Quappe zwischen und unter Steinen versteckt, und während diese, wie es scheint, sich bloß in den Flüssen ansiedeln, leben jene nur in Binnenseen, andere aber bald hier, bald dort. Die großen Arten sind ebenso schwerfällig in ihren Bewegungen wie plump gebaut, die kleineren im Gegenteil rasche und behende Fische, manche insofern vor anderen Klassenverwandten bevorzugt, als sie über feuchten, schlammigen und selbst über trockenen Boden Reisen unternehmen, nötigenfalls sich auch im Schlamm einwühlen und bis zur Wiederkehr des Wassers hier verweilen. Alle ohne Ausnahme gehören zu den Raubfischen. Die meisten liegen bewegungslos auf der Lauer, spielen mit ihren Bart- oder Fangfäden, locken so andere Fische heran und schnappen im rechten Augenblick zu; einzelne besitzen die Fähigkeit, elektrische Schläge auszuteilen und damit ihre Opfer zu betäuben. Ihre Vermehrung scheint, obgleich die Rogener eine bedeutende Anzahl von Eiern absetzen, verhältnismäßig gering zu sein, das Wachstum der Jungen langsam vor sich zu gehen: dafür scheinen sie aber auch ein sehr hohes Alter zu erreichen. Viele üben eine Art Brutpflege aus. Für den menschlichen Haushalt spielen sie bei uns keine bedeutsame Rolle, wogegen sie in einzelnen Gegenden Afrikas,

Asiens und Amerikas zu den gemeinsten und geschätztesten Küchenfischen gehören. Das Fleisch der jungen oder kleineren Welse ist allerdings vortrefflich, das der älteren hingegen, eigentlich nur für einen außereuropäischen Gaumen geeignet, verlangt wenigstens erst sorgfältige Zubereitung, bevor es genießbar wird.

Durch die Mannigfaltigkeit ihrer Lebensgewohnheiten und ihre merkwürdigen Anpassungserscheinungen gehören die Welse, von denen man zurzeit über 1200 Arten kennt, zu den interessantesten Fischen. Sie werden in eine Anzahl von Familien und Unterfamilien eingeteilt, wobei die Längenverhältnisse der Rücken- und Afterflosse, das Vorhandensein oder Fehlen einer Fettflosse sowie die Gestaltung des Kiemendeckels und Unterschiede im Skelett maßgebend sind.



Clarias magur *Ham. Buch.* (Text, S. 222). 1/3 natürlicher Größe.

In der Familie der **Welse** im engeren Sinne **(Siluridae)**, die bei weitem die meisten Arten umfaßt, finden wir Tiere von so mannigfaltigem Habitus, daß eine gemeinsame Kennzeichnung wenig Wert hätte.

Die Büschelwelse (Clariinae) sind langgestreckte, aalartige Tiere mit langer, vielstrahliger Rücken- und Afterflosse, nacktem Körper und kräftig beschildetem, breitem Kopf. Die bezahnte Mundöffnung wird von 8 Barteln umstellt.

Der Aalwels, Scharmut der Ägypter, Clarias anguillaris *C. V.*, ein Vertreter dieser Unterfamilie, erreicht 60 cm an Länge und ist auf der Oberseite bläulichschwarz, unten weiß gefärbt, in der Jugend auf lichterem Grunde schwarz gefleckt. In der Rückenflosse finden sich 74, in der Brustflosse 6, in der Bauchflosse 6, in der Afterflosse 57, in der Schwanzflosse 6 Strahlen. Unter den Welsen des Nils gehört der Aalwels zu den gemeineren, wird auch sehr oft gefangen, weil er ebenso träge wie raubgierig ist. In den seichten Kanälen, die während der Überschwemmung mit Wasser gefüllt werden, findet er sich häufig, in besonders großer Anzahl namentlich im Delta und in den Sümpfen, welche die unterägyptischen Strandseen

umgeben und, wie jene Seen selbst, unglaublich viele Fische beherbergen. Beim Austrocknen der Kanäle und Sümpfe nun wandert der Scharmut aus, indem er sich mit Hilfe seiner Flossen und unter schlängelnden Bewegungen seines Leibes über den feuchten Schlamm forthilft und so lange weitergeht, bis er wiederum Wasser findet. Bei dieser Gelegenheit werden viele seiner Art gefangen. Aber man durchwatet ihm zu Gefallen auch die seichteren Stellen der Gewässer und nimmt ihn mit den Händen auf oder wirft an den tieferen Stellen die Angel aus, fast nie ohne Erfolg. Das Fleisch ähnelt dem anderer Arten der Familie, ist fett und weichlich, jedoch ziemlich wohlschmeckend, und wird von den Ägyptern, obschon in der Nähe der fischreichen Strandseen nur von den ärmsten Einwohnern, gern gegessen.

Von einer nahestehenden Art, Clarias lacera *C. V.*, berichtet Boulenger, daß sie in Senegambien in der trockenen Zeit sich während mehrerer Monate im Schlamm vergräbt, daraus aber bei Nacht hervorkommt und umherkriecht, um Futter zu suchen.

Unsere Abbildung, S. 221, zeigt den in Indien lebenden Clarias magur *Ham. Buch.*

Die merkwürdige Fähigkeit der Büschelwelse, so lange Zeit außerhalb des Wassers auszuhalten, findet ihre Erklärung in einer eigenartigen Umgestaltung des Atmungsapparates. Legt man nämlich bei einem Büschelwels die Kiemengegend frei, so sieht man, daß sich von der eigentlichen Kiemenhöhle aus unter den Kiemenschilden der Nackenregion bis zum Schultergürtel eine ovale, sackförmige Ausbuchtung hineinzieht. In diese ragen zwei büschelförmig verzweigte Fortsätze des zweiten und vierten Kiemenbogens frei hinein. Die äußere Gestalt und die Bedeutung dieses merkwürdigen Atemsackes hatte bereits Geoffroy Saint-Hilaire richtig erkannt; neuere Untersuchungen haben gezeigt, daß sowohl die Wände der Atemhöhle wie die baumförmigen Organe aus flächenhaft ausgebreiteten Kiemenblättchen hervorgegangen sind. Durch die eigenartige Stellung der freien Kiemen wird erreicht, daß Luft, die der Fisch mit dem Maul aufnimmt, in diese Höhlung gelangt, wo sie zum Gasaustausch mit einem sehr reich entwickelten Blutgefäßnetz Verwendung findet. Der ganze Apparat stellt also eine sehr eigenartige Vereinigung von Kiemen und Lungen dar. (Vgl. Abb., S. 54.)

*

In noch ausgebildeterer Form finden wir solche Kiemenlungen bei einem Angehörigen der Unterfamilie der Echten Welse (Silurinae), die durch kurze Rücken-, aber lange Afterflosse sowie das Fehlen einer Fettflosse gekennzeichnet sind. Der Sackkiemer, Saccobranchus fossilis *Bl.* (Taf. „Karpfenartige", 8, bei S. 189), besitzt einen langgestreckten blinddarmartigen Atemsack, der sich beiderseits neben der Wirbelsäule bis hinter das Ende der Rückenflosse erstreckt (Abb., S. 55). Im feineren Bau hat er, nach Rauther, große Übereinstimmung mit der Atemhöhle der Büschelwelse.

Zur Unterfamilie der Silurinae gehört das Urbild der Familie, unser Wels oder Waller, Weller, Wallerfisch, Schabe, Schaden, Schaid, Schait, Schaiden, Schaidl, Scharn, Silurus glanis *L.* Als Vertreter der Gattung der Waller (Silurus *Art.*), hat er mit einigen asiatischen Verwandten nackten Rumpf, kurze Rückenflosse ohne Stachelstrahlen, sehr lange Afterflosse, weites Maul und in Binden gereihte, hechelförmige Zähne auf Zwischen-, Unterkiefer und Pflugscharbeinen. „Diß scheußliche Thier", sagt unser alter Freund Gesner, „könte wegen seiner Gestalt ein teutscher Wallfisch genennet werden. Ist ein sehr scheußlicher, grosser und schädlicher Fisch, hat ein scheußlich weit Maul und Schlauch, einen grossen Kopff, keine Zähn, sondern allein rauhe Kynbacken, ist an der gantzen Gestalt



Wels.

einer Trüschen nicht ungleich: Er hat keine Schuppen, sondern ein glatte schlüpferige Haut." In der Tat, schön oder wohlgestaltet kann man den Wels nicht nennen, und der Name „deutscher Walfisch" ist auch nicht übel gewählt; denn der Waller, Scheit usw. ist wirklich der größte aller europäischen Flußfische und hat als solcher schon lange vor Gesner die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen, ja selbst Dichter begeistert. Ausonius singt:

„Nun wirst, mächtiger Wels, Meertier, auch du mir gepriesen,
Der, als wäre der Rücken mit attischem Öl dir gesalbet,
Du ein Flußdelphin mir bedünkst, so gewaltig den Strom durch-
Ziehest du, schwer fortschleppend die Massen des wuchtigen Körpers,
Bald von niedrigen Furchen gehemmt, bald wieder von Flußschilf;
Aber sobald in der Tiefe des Stroms du mächtig dahinwogst,
Dich anstaunen dann grüne Gestad' und bläuliche Scharen
Schwimmender, dich die lautere Flut; es tritt aus dem Bette
Brandung, und über den Saum hin rollen die äußersten Wellen.
Also wenn aus dem tiefen Atlantischen Meere den Walfisch
An des Festlands Küste der Wind und eigne Bewegung
Antreibt, wälzt er verdrängend die Meerflut, türmend erheben
Wogen sich, und das Gebirg' in der Näh', es fürchtet zu schwinden.
Dieser jedoch, so friedlich, der Walfisch unsrer Mosella,
Ist vom Verderben entfernt und Zier dem herrlichen Flusse."

An Größe kann unter den Flußfischen Europas nur der Hausen mit dem Wels wetteifern. In der Donau erreichte er bei einer Dicke, daß ihn kaum zwei Männer umspannen können, laut Heckel und Kner, nicht selten eine Länge von 3 m und ein Gewicht von 200 bis 250 kg. Solche Riesenexemplare sind in letzter Zeit nicht mehr gefangen worden, doch berichtet z. B. Vogt von einem 1894 im Bieler See harpunierten Wels, der 68 kg wog, 2,20 m lang war und 1,02 m Umfang hatte. Scheitel, Rücken und Flossenränder sind blauschwarz, die Seiten grünlichschwarz, gegen den Bauch hin auf hellerem Grunde mit ölgrünen Flecken gezeichnet; die Unterseite ist rötlich oder gelblichweiß, bläulichschwarz gemarmelt; Bauch- und Afterflossen haben in der Mitte eine hellere gelbliche Binde; die zwei Bärtel des Oberkiefers sind weißlich, die vier kurzen des Unterkiefers rötlich. Die Rückenflosse hat 1 harten und 4 weiche, die Brustflosse 1 stachligen und 14—17 weiche, die Bauchflosse 11—13, die Afterflosse 90—92, die Schwanzflosse 17—19 Strahlen.

Von Südschweden an verbreitet sich der Wels über das ganze mittlere und östliche Europa, auch über einen Teil von Westasien, fehlt jedoch hier und da, so beispielsweise im oberen Rhein- und Wesergebiet, fast gänzlich, kommt überhaupt im allgemeinen nur in den östlich vom Rhein sich findenden Gewässern vor, fehlt sonach in Großbritannien, Frankreich, Spanien, Portugal sowie auch in Italien. Besonders häufig ist er in der unteren Donau, er tritt jedoch auch im oberen Lauf dieses Stromes, seinen Nebenflüssen und den mit diesen in Verbindung stehenden Seen auf, ebenso wie er, der im Rhein zu den seltensten Erscheinungen zählt, im Bodensee gefangen wird. Unsere Meere besucht er erwiesenermaßen nicht, meidet selbst die schwachsalzigen Haffe der Ostsee, wogegen er dem Schwarzen und Kaspischen Meere nicht fehlt, hier wie da sogar ein wichtiger Gegenstand der Fischerei ist. Ruhige Tiefen mit Schlammgrund bilden seinen Standort. Hier lauert er träge hinter Steinen, versenkten Baumstämmen, Schiffstrümmern und dergleichen auf Beute, frißt in erster Linie Fische, aber außerdem Krebse, Frösche, Wasservögel, überhaupt alles, was er erreichen und verschlingen kann. Daß er durch Spielen mit seinen Barteln Fische anlocken soll, ist oft behauptet, aber nie bewiesen worden. Von der Gefräßigkeit des Welses gibt folgende

Erzählung Vogts einen guten Begriff: „Ein mir bekannter Neuenburger Fischer hatte in einen geräumigen Teich außer mehreren Zentnern von Edelfischen, die er für die Fastenzeit aufbewahrte, einen kleinen Wels gesetzt. Als er nach einigen Monaten seinen Teich ausfischen wollte, fand er nur noch den Wels vor, der etwa 20 kg schwer geworden war und alle übrigen Fische vertilgt hatte." „Von der Gestalt dieses Thiers", fährt Gesner fort, „ist wol abzunehmen sein tyrannische, grimmige und fräßige Art. Dann einsmals in eines Magen ein Menschenkopff und rechte Hand mit zweyen güldenen Ringen sollen gefunden seyn worden, dann sie fressen allerley was sie bekommen können, Gänß, Enten, verschonen auch des Viehs nicht, so man es zur Weyd, oder zu träncken führet, verschonet auch des Menschen nicht, wie oben gehöret, so er ihn bekommen kan." Letzteres ist keine Übertreibung; denn man kennt mehrere Fälle, die Gesners Angaben bestätigen. In dem Magen eines bei Preßburg gefangenen Welses fand man, laut Heckel und Kner, die Reste eines Knaben, in einem anderen einen Pudel, in einem dritten Gänse, die er ersäuft und verschlungen hatte. „Die Bewohner der Donau sowohl wie anderer Gegenden", sagen die genannten Forscher, „fürchten sich daher vor ihm, und der Aberglaube der Fischer meinte früher, daß ein Fischer sterben müsse, wenn ein Wels gefangen werde." An anderen Orten urteilt man günstiger über ihn, indem man ihn für einen Wetterpropheten ansieht, wohl deshalb, weil er nur bei Gewitterluft die Tiefen des Gewässers verläßt und in die Höhe steigt.

Die Laichzeit fällt in die Monate Mai bis Juli. Solange sie währt, findet man die Welse gewöhnlich paarweise beisammen. Sie nähern sich dann dem Ufer, um im Ried und Röhricht ihre Eier abzusetzen, und bleiben auch, was sie sonst nicht zu tun pflegen, während des Tages in seichtem Wasser liegen. Nach angestellten Zählungen legt der Rogener bis zu 60000 Eier ab, aus denen nach 7—14 Tagen die Jungen hervorkommen, sonderbar aussehende Geschöpfe, die mit Kaulquappen wirklich überraschende Ähnlichkeit haben. Bei hohem Wasserstand erreicht die Brut schon im ersten Jahr bis 0,7, im zweiten bis 1,5 kg, bei niedrigem hingegen im ersten nur 0,3, im zweiten bis höchstens 1 kg Gewicht. Erfahrene ungarische Fischer geben, laut Heckel und Kner, die Lebensdauer des Welses auf 10—12 Jahre an, unzweifelhaft mit Unrecht, da man, wie Baldner erwähnt, einen in der Ill bei Straßburg gefangenen Wels von Fußlänge in einem Weiher von 1569—1620 am Leben erhalten und beobachtet hat, daß er in dieser Zeit erst eine Länge von 1,5 m erreicht hatte. Wenn man nun auch annehmen darf, daß gefangene oder im engeren Raum eingesperrte Welse viel langsamer wachsen als solche, welche in der Donau oder einem anderen großen Strom nach Belieben jagen, sich tummeln und mästen können, darf man doch glauben, daß Riesen von 3 m Länge eine viel höhere Anzahl von Jahren zählen müssen. Vielleicht zum Glück für unsere Gewässer erreichen nur wenige Welse ein so hohes Alter. Die meisten der aus den verschont gebliebenen Eiern ausschlüpfenden Jungen werden in der ersten Zeit ihres Lebens von Quappen und anderen Raubfischen, die größeren wohl auch von ihren eigenen Eltern weggeschnappt, viele außerdem in der Blüte ihrer Jahre von Fischern gefangen, kaum weniger vielleicht durch allerlei Krankheiten, die bei hoher Wärme nicht selten seuchenartig auftreten und dann zahlreiche Opfer fordern, hinweggerafft.

Ungeachtet des nicht sonderlich geschätzten Fleisches, das, solange der Fisch jung, sehr fett, fest und auch wohlschmeckend, wenn er aber alt, zähe und tranig ist, wird dem Wels doch nachgestellt, weil das Fleisch als Speck oder bei der Lederbereitung Anwendung findet und die Schwimmblase als schlechte Hausenblase in den Handel gebracht oder zu Leim verarbeitet wird. Junge Welse erbeutet man meist mit der Angel, alte am häufigsten während

der Laichzeit bei Nacht, gewöhnlich mit dem Wurfspeer. Sehr große Stücke machen den Fischern viel zu schaffen. Richter versichert, selbst gesehen zu haben, daß ein großer, an der Angel zappelnder Wels mit den Schlägen seines Schwanzes einen Kahn umwarf.

*

Die Stachelwelse (Bagrinae) und Nagelwelse (Doradinae) haben eine kurze Rücken- und Afterflosse und dazu eine deutlich ausgebildete Fettflosse vor dem Schwanze; viele von ihnen sind zudem durch den Besitz kräftiger, an Rücken-, Brust- oder Bauchflossen stehender Stacheln ausgezeichnet, die gefährliche Waffen darstellen. Einmal ist der Rand der Stacheln mit Zähnen und Widerhaken versehen und reißt dadurch sehr häßliche Wunden, außerdem hat aber der von den Tieren ausgeschiedene Hautschleim, der beim Stich in die Wunde gelangt, giftige Eigenschaften, denn die Verletzung verursacht heftige Schmerzen und langdauernde Entzündungen, obwohl eine besondere Giftdrüse nicht nachgewiesen ist. Durch besondere Sperrvorrichtungen vermögen diese Welse außerdem ihre Stacheln in gespreiztem Zustand festzustellen, wodurch ihre Gefährlichkeit noch wesentlich erhöht wird.

„Unser Fischen“, so erzählt Schomburgk, „wurde jeden Abend reich belohnt, indem wir die Angeln nie ohne Beute aus der Tiefe zogen. Als besonders gierig zeigte sich ein Wels von ziemlicher Größe. So oft die Indianer die Angelschnur ans Land zogen, bemerkte ich, daß sie jedesmal den daran sich windenden Fisch mit einem großen Prügel auf Bauch- und Rückenflossen schlugen, wodurch sie, wie ich bei näherer Untersuchung wahrnahm, den ihm eigentümlichen ersten, mit kleinen Widerhäkchen versehenen Flossenstrahl der Rücken- und Brustflosse, die der Fisch als wirksame Verteidigungswaffe benutzt, vernichteten. Nimmt der Fänger den Fisch unvorsichtig in die Hand, ehe dessen Kraft gebrochen ward, so kann er gewiß sein, durch diese Flossenstrahlen Verwundungen zu erhalten, die nicht allein an und für sich höchst schmerzhaft sind, sondern auch durchgängig eine bedeutende Geschwulst und Entzündung zur Folge haben, wovon Stöckle sich leider durch die Erfahrung überzeugen mußte. Bei herannahendem Abend eilten wir meist alle mit den Angeln nach dem Strande, und bald erwachte auch in Stöckles Busen die Lust, daran teilzunehmen. Nach kurzer Zeit glückte es ihm, einen ziemlich großen Fisch herauszuziehen, der sich aber plötzlich von der Angel freimachte und nun schnell dem Wasser zueilte. Von dem allgemeinen Gelächter gereizt, stürzte sich der ärgerlich gewordene Anfänger auf den Fisch und faßte ihn fest mit beiden Händen, sprang aber, gleich als hätte ihn eine Tarantel gestochen, wieder auf, ließ den Fisch unverfolgt und rannte wie unsinnig, beide Hände auf- und niederbewegend, schreiend und wehklagend umher. Als wir ihn endlich zum Stehen gebracht, bemerkten wir zwei Wunden im Ballen der rechten Hand. Diese entzündeten sich so heftig, daß das Übel sich in 6 Tagen kaum entfernen ließ. Stöckle hatte seitdem eine ängstliche Scheu vor dem Angeln bekommen, und niemals konnte ich ihn in der Folge vermögen, einen Fisch früher anzugreifen, als ich dies selbst getan.

„Nach wenigen Tagen häuften sich diese Fische in der Nähe des Strandes zu solcher Fülle, daß wir gar nicht mehr nötig hatten, die Angel auszuwerfen. Unsere Indianer wateten einige Schritte ins Wasser und schlugen mit großen Stangen so lange in die dichten Scharen, bis so viele erschlagen waren, wie wir zum Abendessen nötig hatten.“

Der Fisch, von welchem Schomburgk spricht, ist der weitverbreitete, in Cayenne, Surinam, Para und Westindien vorkommende Stachelwels, Arius herzbergi *Bl.* Der sehr flache und breite Kopf trägt sechs Bärtel; aus der Rückenflosse erhebt sich ein mäßig starker,

leicht gezähnelter Stachel von halber Kopflänge; aus den Brustflossen treten stärkere, auf beiden Seiten gezähnelte Stacheln hervor; die Fettflosse ist etwa ebenso lang wie die Rückenflosse; die Bauchflossen sind bedeutend kleiner als die Brustflossen. Die Färbung ist ein je nach der Örtlichkeit wechselndes Schlammgrau. Die Länge kann bis gegen 1 m betragen.

Die Gattung Arius *C. V.* hat eine kosmopolitische Verbreitung, denn zugehörige Arten sind in Asien, Afrika, Australien und Amerika aufgefunden worden. Überall haben die interessanten Lebensgewohnheiten, besonders das Verhalten bei der Fortpflanzung, die Aufmerksamkeit der Beobachter erregt. So berichtet Semon von dem Arius australis *Gthr.*, der im Boynefluß in Queensland in den flachen, sandigen und steinigen Strecken, über welche die Strömung rasch hinwegeilt, laicht: „Man bemerkt an solchen Stellen um diese Zeit an dem Grunde des Flußbettes zahlreiche helle Ringe von ungefähr 1 m Durchmesser. Sieht man näher zu, so nimmt man häufig im Inneren der Ringe einen Fisch wahr, der geschäftig herumschwimmt und eifrig eine wichtige Arbeit zu verrichten scheint. Untersucht man solch einen Ring genauer, so findet man, daß in seiner ganzen Breite, die etwa 20 cm beträgt, alle großen und kleinen Steine entfernt und sorgfältig in den inneren Kreis getragen sind. Im Bereich des Ringes ist deshalb der weißschimmernde Sand des Flußbettes von aller Steinbedeckung sauber entblößt; daher die weiße Farbe des Ringes. Der Ring selber bietet weiter nichts Bemerkenswertes, wohl aber der innere Kreis. Ich vermutete gleich, daß sich hier die Eier des Fisches, eines Welses, Arius australis, den die Ansiedler Jewfish, die Schwarzen Bolle nennen, finden würden. Zu oberst liegen mehrere Lagen großer Steine, zwischen denen ich nichts entdecken konnte. Dann kommen kleine Steine und grober Flußkies untermischt, und unter diesen der gewöhnliche Flußgrund. Eier konnte ich zunächst in keiner dieser Schichten finden, so scharf ich auch hinsah, aber die Beobachtung durch das rasch fließende Wasser hindurch ist gar nicht leicht, und dessen war ich sicher, daß die Eier hier stecken müßten. Als ich nun einen Teil der Kieselschicht heraushob, in meinem Netzsieb, einem sogenannten Durchschlag, vom Sand reinigte und in Muße untersuchte, fand ich in dieser Schicht die zahlreichen, freilich recht kleinen Eier. Dieselben haben einen Durchmesser von etwas über 3 mm; sie sind von einer sehr dünnen Hülle umgeben, die ihnen dicht anliegt.

„Das Verfahren des Fisches bei der Eiablage und dem Nestbau ist folgendes. Er trägt zunächst in einem Umkreis von etwa ½ m eine Grundschicht zusammen, die aus Kies und kleinen Steinen besteht, und legt auf diese die Eier ab, die sofort vom Männchen befruchtet werden. Dann bedeckt er sie mit einer mehrfachen Lage größerer Steine, so daß sie vom Strom nicht fortgeschwemmt, von Kaviar liebenden Wasservögeln und kleinen Raubfischchen nicht so leicht gefunden werden können. Das Material für diesen Bau liefert der Ring um das eigentliche Nest. Bewundernswert ist die Sauberkeit der Arbeit und die genaue Kreisform des Ringes. Soviel ich sehen konnte, bewirkte der Fisch den Transport der größeren Steine durch Schieben mit dem Schwanz. Das ganze ist eine schlaue Einrichtung, denn die Eier liegen wohlgeschützt vor Feinden, gut ventiliert durch die Strömung, und wenn nicht gerade eine Flut kommt, auch vor dem Verschlämmen geschützt. Unser Australier scheint sich nicht mit dem sorgfältigen Bau des Nestes zu begnügen, sondern es auch zu bewachen, denn fast immer sah ich einen der Fische innerhalb des Ringes schwimmen und nur widerwillig bei meiner Annäherung sich entfernen." Ob es sich hierbei um das Männchen oder Weibchen handelte, hat Semon nicht entschieden.

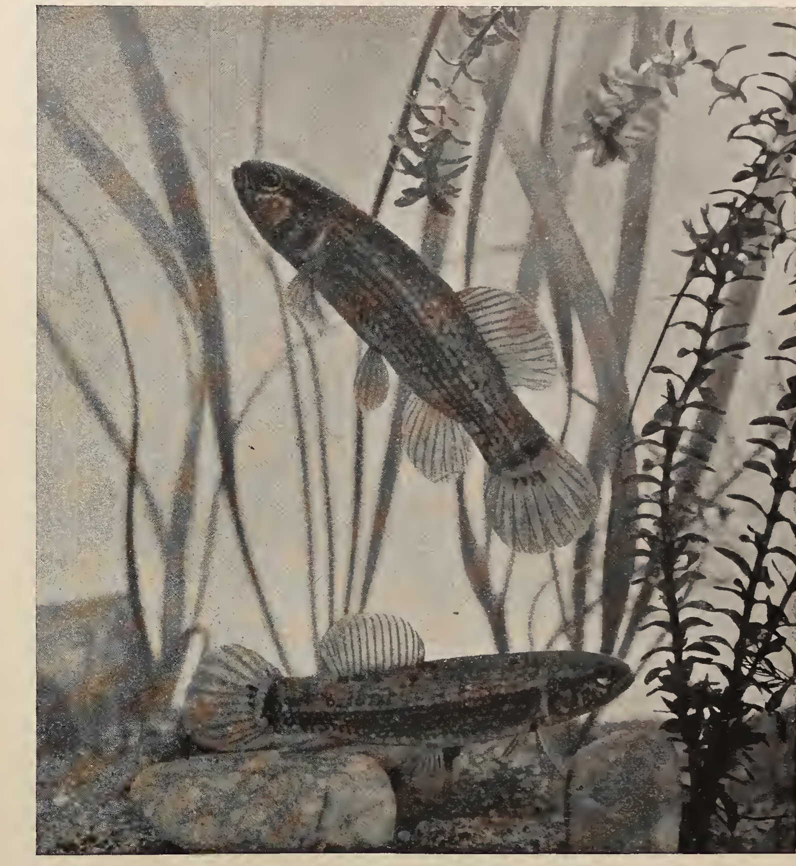
Bei anderen Arten geht die Brutpflege noch wesentlich weiter. So berichtet Hensel

Welse und Hechtartige.



1. Zwergwels, Amiurus nebulosus *Raf.*

1/4 nat. Gr., s. S. 227. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.



2. Hundsfisch, Umbra krameri *Müll.*

4/5 nat. Gr., s. S. 311. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.



3. Zitterwels, Malapterurus electricus *Gm.*
1/4 nat. Gr., s. S. 230. — W. S. Berridge, F. Z. S.-London phot.



4. Hecht, Esox lucius *L.*
1/10 nat. Gr., s. S. 307. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



5. Hecht mit halbverschlungener Beute.
S. 308. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.

über den Arius commersoni *Lacép.* aus Südbrasilien: „Er ist einer der größten und häufigsten Fische des Guahyba und seiner großen Zuflüsse. Die Oberseite ist bleigrau, die Unterseite weiß. Die Brasilianer nennen ihn Bagre, auch Bagadu und verachten sein Fleisch, welches nach ihrer Ansicht nur für Neger gut ist; daher heißt er auch der Negerfisch und ist trotz seiner Größe der billigste. Auch bei ihm findet sich die merkwürdige Brutpflege, die schon von anderen Arius-Arten und Verwandten bekannt ist. Das Weibchen legt ungefähr im September, also im Frühling, nur wenige, aber sehr große Eier, welche etwa die Größe gewöhnlicher Flintenkugeln besitzen (16—18 mm Durchmesser). Das Männchen befruchtet sie ohne Zweifel zuerst und nimmt sie darauf in die Mundhöhle, um sie hier sich entwickeln zu lassen. Welche Zeit dazu nötig ist, blieb mir unbekannt. Ohne Zweifel kann das Männchen unterdes keine Nahrung zu sich nehmen, und da man den Bagre ungemein häufig tot im Wasser findet, ohne irgendeine Todesursache an ihm wahrnehmen zu können, so ist wohl nicht unwahrscheinlich, daß viele Männchen den Entbehrungen erliegen, die mit dem Brutgeschäft verbunden sind. Ein von mir untersuchter tot gefundener Fisch war noch ganz frisch und unversehrt, und als ich ihm zufälligerweise das Maul öffnete, fand ich es ganz angefüllt mit schon sehr entwickelten, aber ebenfalls toten Jungen. Auf meine Erkundigungen erfuhr ich, daß die Fischer in der Laichzeit die männlichen Fische fangen, sie an der Schwanzflosse in die Höhe heben und durch Schütteln der Eier in der Mundhöhle berauben. Diese werden gesammelt und getrocknet und später als Köder für die Piaven (einen großen Salmler, Leporinus) benutzt. Vielleicht ist auch diese Beraubung die Ursache des Todes der Fische. „Wahrscheinlich wird der Bagre nicht bloß die Eier im Maul ausbrüten, sondern auch die Jungen noch eine Zeitlang darin beherbergen."

Die letztere Vermutung von Hensel bestätigt sich durch Beobachtungen, die an asiatischen Vertretern der Gattung gemacht sind. So wird z. B. von Arius falcarius *Rich.*, einer in Ceylon sehr häufigen, von den Singhalesen Anguluwa genannten Art, erzählt, daß er nicht nur die Jungen im Maul ausbrütet, sondern ihnen bei drohender Gefahr darin eine Zufluchtsstätte bietet. Day und Pertwee haben eine große Zahl dieser Tiere untersucht und sind der Ansicht, daß die Weibchen die Eier, deren Durchmesser etwa 15 mm beträgt, nach dessen Austreten aus der Geschlechtsöffnung in den großen becherförmigen Bauchflossen auffängt; daraus werden sie vom Männchen nach der Befruchtung mit dem Maule aufgenommen. Von dieser Art gibt Pertwee des weiteren an, daß frischgefangene Stücke ungewöhnlich schmackhaft seien, sowie, daß der Anguluwa die Fähigkeit besitzt, die trockene Jahreszeit im Schlamm vergraben zu überstehen.

Ein besonderes Interesse verdient die aus diesen Berichten hervorgehende Tatsache, daß mit der Ausbildung der merkwürdigen Brutpflege die Eier ganz außerordentlich an Größe zunehmen, dafür aber ihre Zahl sinkt. Dies ist ein hübsches Beispiel für ein allgemeines Gesetz, das wir durch die ganze Tierwelt verfolgen können.

Seit einer Reihe von Jahren wird in Deutschland, allerdings hauptsächlich in Aquarien und kleinen Teichen, ein Wels gepflegt, der vielleicht berufen ist, auch in den freien Wildgewässern sich dauernd einzubürgern, der Zwergwels oder Katzenwels, Amiurus nebulosus *Raf.* (Taf. „Welse und Hechtartige", 1, bei S. 226). Er hat einen vorn rundlichen, gegen das Hinterende seitlich zusammengedrückten Körper mit breitem, flachem Kopf, der acht Bartfäden trägt. Die kurze Rückenflosse spannen 1 und 6, die Brustflossen 1 und 8, die Bauchflossen 8, die Afterflosse 1 und 20—22, die Schwanzflosse 19 Strahlen; außerdem besitzt unser

Fisch noch eine wohlentwickelte, dicht vor dem Schwanzstiel stehende Fettflosse. Die Färbung ist oben bräunlich mit violetten Tönen und unbestimmter Fleckenzeichnung, gegen den Bauch zu geht sie in Grau über. Auffällig ist die silberweiße Umrahmung der Pupille.

Der Zwergwels stammt aus Nordamerika, wo er in Flüssen und Seen weit verbreitet ist. Tagsüber hält er sich am Grunde zwischen Wasserpflanzen oder unter Steinen verborgen und durchzieht nur nachts sein Revier, um allerlei kleines Wassergetier zu erbeuten. Gelegentlich nimmt er wohl auch kleine Fische, ist im ganzen aber ein harmloser Geselle. Bei uns erreicht er höchstens 1—1½ Pfund, während in seiner Heimat Exemplare von 3—4 Pfund Gewicht und 45 cm Länge beobachtet sind. Das Fleisch, das eine schöne orangegelbe Farbe hat, ist etwas weichlich, aber sonst wohlschmeckend, wie bei vielen Welsarten. Zur Laichzeit, die in das Frühjahr fällt, legt der Fisch eine Nestgrube an einem versteckten Platze an, und das Männchen bewacht darin die Eier, sogar noch eine Zeitlang die Jungen.

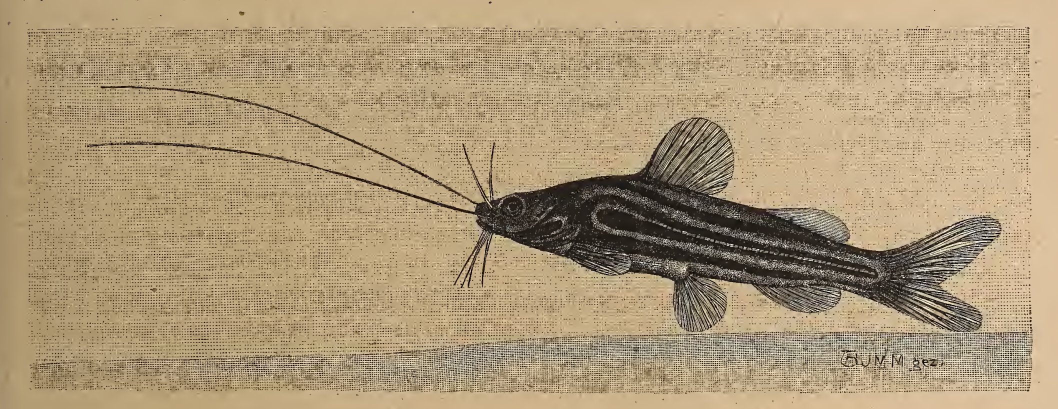
Im Aquarium ist unser Wels ziemlich scheu und rührt sich bei Tage wenig, so daß sich nicht viel Staat mit ihm machen läßt. Trotzdem verdient er das Interesse der Liebhaber in hohem Maße durch eine Eigenschaft, die erst in den letzten Jahren bekannt geworden ist. Er ist nämlich einer der wenigen Fische, die unbestreitbar die Eigenschaft besitzen, Töne wahrzunehmen. Der erste Beobachter, Maier, möge selbst über seine Erfahrungen berichten: „Neben einigen Guramis, die mir als Versuchsfische zu Studien über die Schwimmblase dienten, beherbergte das Aquarium auch einen amerikanischen Zwergwels. Seiner Lebensgewohnheit gemäß verbarg sich dieser meist in einem mit zwei Zugängen versehenen Höhlensystem, welches in einem in das Aquarium aus losen Tuffsteinen zusammengefügten Einbau enthalten war. Da das Glashaus, in welchem das Aquarium stand, verhältnismäßig nicht oft betreten wurde, war der Zwergwels ziemlich scheu und verschwand, sobald sich jemand näherte, sofort in seinem Versteck. Wenn man aber ruhig vor dem Aquarium stehen blieb und einige Zeit (2—5 Minuten) wartete, verließ der Zwergwels seine Höhle und schwamm im Aquarium Nahrung suchend umher. Dies war gerade auch der Fall, als ich die oben erwähnten Untersuchungen an den Guramis machte. Der Zwergwels, dem ich weiter kein Augenmerk schenkte, schwamm ruhig in der Nähe des Bodens hin und her. Zufällig pfiff ich vor mich hin. Im selben Augenblick machte der Zwergwels plötzlich kehrt und schwamm schnell in sein Versteck, als ob er durch irgend etwas erschreckt worden wäre. Ich hielt dies zunächst für einen Zufall, zumal da ich auf Grund meiner früheren Beobachtungen an anderen Fischen von dem Fehlen des Hörvermögens bei Fischen überzeugt war. Nachdem nach wenigen Minuten der Zwergwels wieder aus seinem Versteck herausgeschwommen war, pfiff ich nochmals wie zuvor. Blitzschnell drehte der Zwergwels um und verschwand schleunigst in seiner Höhle. Nun kam mir die Sache verdächtig vor; ich erneuerte, sobald der Zwergwels wieder an der Mündung seines Versteckes erschienen war, den Versuch, mit demselben Erfolge. Innerhalb von 2 Stunden wiederholte ich das Experiment fünfzehnmal und konnte jedesmal ein promptes Reagieren des Fisches feststellen.

„Bei weiteren Versuchen wurde durch Vorhalten der Hand die Möglichkeit, daß die mit dem Pfeifen verbundene Mundbewegung von dem Fische gesehen werden konnte, beseitigt. Außerdem wurde die letztere Frage noch dadurch entschieden, daß ich die beim Pfeifen entstehenden Mundbewegungen auch ausführte, ohne einen Ton zu erzeugen; niemals veranlaßte diese lautlose Bewegung den Zwergwels zum Verschwinden.

„Um jede Suggestion meinerseits auszuschließen, setzte ich die Versuche in folgender Weise fort: Ein Kollege nahm als Beobachter vor dem Aquarium Platz, die Hände auf den

Rücken gelegt, so daß sie für den Zwergwels nicht sichtbar waren. In einer Entfernung von etwa 5 m von dem Aquarium stellte ich mich so auf, daß ich den Fisch nicht sehen konnte, sondern nur die auf dem Rücken geöffneten Hände des Beobachters. Sobald der Zwergwels sein Versteck verlassen hatte, gab mir der Beobachter durch Schließen der Hände das Zeichen zum Pfeifen. Auch bei dieser Versuchsanordnung, die jede Wahrnehmung einer Bewegung seitens des Fisches ausschloß, reagierte der Zwergwels stets durch sofortiges Fliehen.

„Nachdem so alles auf eine Fähigkeit des Zwergwelses, Töne wahrzunehmen, hindeutete, mußte festgestellt werden, welche Höhe und Stärke des Tones der Zwergwels zu perzipieren vermöge. Auf alle Töne jeglicher Höhe, die ich durch Pfeifen mit dem Mund erzeugen konnte, reagierte der Fisch, wenn sie nicht zu schwach waren. Leises Pfeifen schien er nicht wahrnehmen zu können, ebenso reagierte er nicht auf leises oder halblautes Sprechen, dagegen sofort auf lauten Zuruf. Die übrigen im Versuchsaquarium enthaltenen Fische zeigten bei diesen Versuchen keinerlei Reaktion, während sie auf Bewegungen und Erschütterungen sonst sofort zu reagieren pflegten."



Bindenwels, Macrones vittatus *Bl.* ½ natürlicher Größe.

Inzwischen ist von Haempel das Verhalten des Zwergwelses nachgeprüft worden mit Hilfe von Glocken, die frei in einem Metallrohr im Wasser aufgehängt waren und durch einen elektrischen Kontakt zum Tönen gebracht wurden, ohne daß der Fisch den Beobachter sehen konnte. Auch hier zeigte sich eine deutliche Reaktion, die jedoch ausblieb, wenn der Klöppel der Glocke mit Leder umwickelt wurde, wobei dann wohl eine Erschütterung der Glocke, aber kein Ton hervorgebracht wurde. Zwergwelse, denen durch eine Operation das innere Ohr zerstört war, zeigten dies Verhalten nicht mehr; es dürfte sich also hier wirklich um einen Vorgang handeln, der mit unserem Hören zum mindesten große Ähnlichkeit hat. Dabei unterscheidet sich der Bau des Ohres beim Zwergwelse in keiner Weise von dem anderer Fische, was sein Verhalten nur noch rätselhafter macht. Ob auch andere Welsarten ein ähnliches Verhalten zeigen, ist bisher noch nicht geprüft worden.

In die gleiche Unterfamilie gehört der Bindenwels, Macrones vittatus *Bl.*, der jetzt gelegentlich in Aquarien gehalten wird. Er trägt auf dunkelbraunem Grunde vier hellere Längsbänder mit metallisch grünem Schimmer; der Bauch ist weißlich. Von den 8 Bartfäden sind 2 außerordentlich lang.

Ein schon seit längerer Zeit bekannter Vertreter der Unterfamilie der Doradinae (vgl. S. 225) ist der Kielwels, Doras costatus *L.*, aus der Gattung Doras *Lacép.* Seine Länge

beträgt etwa 30 cm. Die Färbung des Rückens und der Oberseite ist braun, die des Kopfes rotbläulich, die der Unterseite lichter. In der Rückenflosse stehen 7, in der Brustflosse 8, in der Bauchflosse 7, in der Afterflosse 12 Strahlen.

Nicht die Gestalt des Kielwelses, sondern seine eigentümliche Lebensweise ist es, die mich bestimmte, ihn hier zu erwähnen. Schon Hancock berichtet und Schomburgk bestätigt, daß dieser Fisch, wie andere seiner Verwandten auch, beim Austrocknen der Sümpfe und Flüsse herdenweise oft stundenweit über Land wandere, um ein anderes Gewässer aufzusuchen. Nach Angabe des ersteren Beobachters traf man einmal 3 Gehstunden von der Küste entfernt eine zahlreiche Herde dieser Fische, die, mit dem biegsamen Schwanze sich vorwärts stoßend, auf die Stacheln und Brustflossen sich stützend, wie die zweifüßigen Eidechsen dahinkrochen und so ihren Weg mit der Geschwindigkeit eines langsam gehenden Mannes fortsetzten. Es waren ihrer so viele, daß die den Beobachter begleitenden Neger mehrere Körbe mit ihnen füllen konnten. „Man hat behauptet", sagt Schomburgk, „daß sie in einem häutigen Sack, der die Kiemenblättchen umgibt, etwas Wasser zurückbehalten könnten, wodurch letztere während der Reise feucht erhalten würden. Die Auswanderungszüge scheinen jedesmal von der gesamten Bevölkerung eines Sumpfes vereint unternommen zu werden. Finden die Züge kein Wasser, so graben sie sich in den weichen Schlammboden ein, wo sie, bis sich an der Stelle wieder Wasser ansammelt, in einer Art von Erstarrung liegen bleiben. Daß sie 10 Stunden vollkommen lebensfrisch außerhalb des Wassers zubringen können, habe ich selbst erfahren."

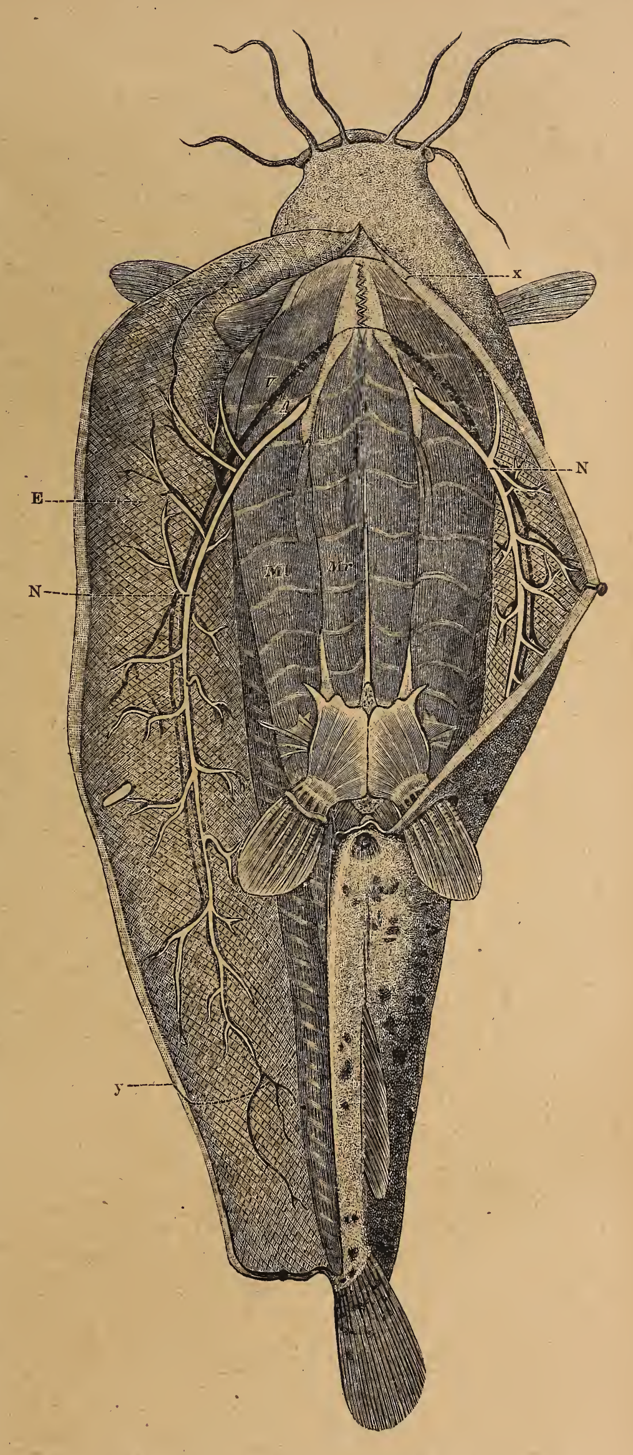
Eine höchst merkwürdige Gewohnheit haben die afrikanischen Stachelwelse der Gattung Synodontis *C. V.* Sie lassen sich nämlich gern an der Wasserfläche von der Strömung treiben, und zwar mit dem Bauch nach oben. Dieses Verhalten war bereits den alten Ägyptern bekannt, auf deren Denkmälern man den Fisch nicht selten in dieser Stellung abgebildet findet. Offenbar infolge dieser Lebensweise hat bei einigen Arten die Färbung eine ganz abnorme Verteilung angenommen: der nach oben gekehrte Bauch ist nämlich dunkelbraun oder schwarz, wie sonst der Rücken, und dieser dafür silbergrau, wie sonst der Bauch.

Zu den Nagelwelsen zählt auch eins der merkwürdigsten Glieder der Familie, der Zitterwels, Raasch der Araber, Malapterurus electricus *Gm.*, Vertreter der Gattung Malapterurus *Lacép.* (Taf. „Welse und Hechtartige", 3, bei S. 226), ausgezeichnet durch die Fähigkeit, elektrische Schläge auszuteilen. Äußerlich nur durch die fehlende Rückenflosse, die sie gleichsam ersetzende kleine Fettflosse und die stachellosen Brustflossen von anderen Welsen unterschieden, kennzeichnet sich der Raasch innerlich durch das zwischen der ganzen Körperhaut und den Muskeln liegende dünne, einer Fettschicht ähnelnde Gewebe, das aus sechs oder mehr übereinanderliegenden Häuten besteht und zwischen diesen Raum für eine gallertartige Masse gibt, auch von einer besonderen Schlag- und Hohlader und einem vielfach verzweigten Nerven gespeist wird. Die Färbung der glatten, sehr schleimigen Haut ist ein schwer zu bestimmendes Grau; die Zeichnung besteht aus unregelmäßigen schwarzen Flecken, die längs der Seitenlinie sich häufen und auch auf den Flossen vorhanden sind. In der Brustflosse zählt man 9, in der Bauchflosse 6, in der Afterflosse 12, in der Schwanzflosse 17 Strahlen. Die Länge beträgt durchschnittlich 30—50 cm, kann aber auch 1 m übersteigen.

Der Name Raasch ist mit dem deutschen Worte Zitterwels ungefähr gleichbedeutend, nicht aber eine Umbildung des arabischen Wortes Raad, zu deutsch Donner. Unser Fisch

erteilt, wenn man ihn mit der Hand berührt, willkürlich Schläge, die denen einer galvanischen Säule ähneln und sehr verschiedene Stärke haben. Während man das Tier zuweilen anfassen kann, ohne einen Schlag zu erhalten, empfindet man zu anderen Zeiten bei der geringsten Berührung die Wirkung seines Unwillens; ja, unser Wels läßt sich von einzelnen Personen längere Zeit in der Hand halten und erteilt deren Nachfolger sofort einen Schlag. Letzterer ist nicht besonders schmerzhaft und kann wohl nur kleinen Tieren gefährlich werden.

Forskål entdeckte den Zitterwels im Nil, Adanson fand ihn im Senegal, Güßfeldt im Nyanga in Niederguinea, Pechuel-Loesche im Kongo. An einzelnen Orten in seinem Verbreitungsgebiete ist er nicht selten; auf sandigem Grunde scheint er zu fehlen. Das Fleisch wird gegessen, jedoch nicht besonders geschätzt; dagegen schreibt man dem Zellengewebe, von dem die elektrische Kraft ausströmt, heilende Eigenschaften zu, verbrennt es auf Kohlen und läßt auf den Kranken das Gas ausströmen, das sich beim Verbrennen entwickelt. „Der Zitterwels im unteren Kongogebiet", berichtet Pechuel-Loesche, „ein schwerer Fisch, der über 1 m Länge erreichen kann, geht gierig an die Angel, bildet aber um der von ihm ausgeteilten, unter Umständen sehr starken elektrischen Schläge willen meist einen sehr unwillkommenen Fang, obwohl sein Fleisch geschätzt wird. Den Fischer bringt er in große Verlegenheit, da dieser ohne Rute angelt und die Schnur nicht loslassen will, weil damit zugleich der ihm so wertvolle Haken verloren gehen würde. O. Lindner



Elektrisches Organ, seine Nerven und Gefäße vom Zitterwels, Malapterurus electricus *Gm.* A dessen Arterie, V dessen Vene, E elektrisches Organ, N elektrischer Nerv, Ml großer Seitenmuskel, Mr gerader Bauchmuskel, x vordere, y hintere Querscheidewand der Hautschwarte. Nach Bilharz, „Das elektrische Organ des Zitterwelses", Leipzig 1857.

machte in seiner Faktorei die unliebsame Erfahrung, daß sogar ein scheinbar toter großer Fisch dieser Art noch einen Unvorsichtigen durch die Stärke seiner elektrischen Entladung zu Boden werfen kann. Mit großen Stücken der Art stellt man begreiflicherweise nicht gern an sich selbst Versuche an; die Schläge der kleineren, etwa fußlangen Stücke lassen sich ganz gut ertragen und erfolgen manchmal 15—20 Sekunden lang ununterbrochen aufeinander. Sie sind dann so schwach, daß sie ein ähnliches Gefühl erzeugen, als ob man Sehnenhüpfen hätte."

Die Zitterwelse sind verschiedentlich in Deutschland gepflegt worden, teils zu physiologischen Studien (hierfür zuerst 1880 von Du Bois-Reymond), teils aus Liebhaberei. Sie sind sehr unverträglich, und zwar nicht aus Futterneid, sondern aus reiner Rauflust. Kammerer hielt zwölf Zitterwelse, die er zu je vier in 1 m lange Becken setzte; durch nächtliche Kämpfe wurden in jedem zuerst zwei, nach längerer Zeit von den beiden Überlebenden der Schwächere getötet, so daß endlich ein einziger in jedem Becken übrigblieb, der dann kräftig heranwuchs. Die Nahrung besteht ausschließlich in Bodentieren, besonders Würmern aller Art; Fische wurden selbst bei Hunger niemals angegriffen. Köhler berichtet dagegen, daß die Zitterwelse bei ihm Karauschen gefressen hätten, die als plumpe Grundfische wohl leichter zu erreichen sind als die Weißfische, die Kammerer offenbar benutzt hat. Die Zitterwelse sind ausgesprochene Nachttiere, die tagsüber einen bevorzugten Platz am Grunde festhalten, wo sie sich mit dem Schwanze eine Mulde wühlen, nachts aber gemächlich im Becken umherstreifen und mit den Tastfäden nach allerlei Beute spüren. Der Gesichtssinn ist sehr schlecht entwickelt.

Im Nil sind die Fische jetzt schon recht selten geworden, in Westafrika dagegen noch häufig.

*

Eine kleine sehr eigenartige Unterfamilie sind die Fadenwelse (Trichomycterinae). Es finden sich unter ihnen die kleinsten Arten der Familie, fadendünne Tiere von 4—6 cm Länge und 3—4 mm Breite. Sie sind zu einer halbparasitischen Lebensweise übergegangen. Von dem Schmarotzerwels, Stegophilus insidiosus *Reinh.*, der in Brasilien und Argentinien zu Hause ist, berichtet Reinhard, daß er sich in der Kiemenhöhle eines großen Verwandten, eines Welses aus der Gattung der Plattmäuler (Platystoma *Ag.*), aufhält, und neuere Beobachter geben an, daß er aus den Kiemen Blut saugt, also ein echter Schmarotzer ist. Noch merkwürdiger scheinen die Lebensgewohnheiten eines anderen Fadenwelses, Vandellia cirrhosa *C. V.*, zu sein. Boulenger berichtet nämlich, daß der Candiru, wie die Eingeborenen am Amazonenstrom den Fisch nennen, Badenden in die Harnröhre eindringt. Da er an den Kiemendeckeln aufrichtbare Stacheln trägt, so läßt er sich nicht wieder herausziehen und kann sehr gefährlich werden. Die Eingeborenen fürchten ihn daher an manchen Orten sehr und schützen sich gegen seine Angriffe dadurch, daß sie sich eine Kokosnußschale vorbinden.

*

In Gestalt und Lebensweise Verwandte der Nagelwelse sind die Panzerwelse (Callichthyinae), so genannt, weil bei ihnen außer dem Kopf auch der Leib seitlich mit vier Reihen von Schuppenstücken gepanzert ist. Die Rückenflosse hat einen einzigen starken Strahl am Vorderrand, die Brustflosse einen kräftigen Stachel. Feine Zähne im Gebiß und vier Bärtel bilden anderweitige Merkmale der Gattung. Das Maul ist unterständig und kann zum Ansaugen an die Steine des Grundes benutzt werden.

Während seiner Reise nach Guayana entdeckte Schomburgk einen hierhergehörigen Fisch von 10—15 cm Länge, der auf der Oberseite des Kopfes, den Schulterknochen und der Brust sowie an den Seitenschienen feine Stacheln trägt und auf Brust und Bauch sowie an den Seiten des Körpers gelb gefleckt, im übrigen braun, unterseits weiß ist, in der Rückenflosse 1 harten und 7 weiche, in der Brustflosse 4, in der Afterflosse 1 harten und 6 weiche Strahlen besitzt: den Hassar oder Hartrücken der Ansiedler, Callichthys pictus *M. T.*

„Dieser Fisch“, sagt Schomburgk, „baut sich nicht allein für seine Nachkommen aus allerhand Wasserpflanzen ein vollständiges Nest, das er auf das wackerste verteidigt, sondern bewacht es auch mit der regsten mütterlichen Sorgfalt und Tatkraft gegen jeden Angriff, bis die junge Brut ausschlüpft. Der Bau ist ein förmliches Kunstwerk, das viel Ähnlichkeit



1) Armado, Plecostomus commersoni *Lacép.* (Text, S. 236), 2) Gefleckter Panzerwels, Corydoras punctatus *Bl.* (Text, S. 234). 1/2 natürliche Größe.

mit dem Nest der Elster hat. Im April beginnt der Künstler etwas unter der Oberfläche des Wassers sein Wochenbett aus Grashalmen zwischen Wasserpflanzen und Binsen zu bauen, bis es endlich einer hohlen, plattgedrückten Kugel zu vergleichen ist, deren obere Wölbung den Wasserspiegel erreicht. Eine der Größe der Mutter angemessene Öffnung führt in das Innere. Sobald der Fisch seinen Laich abgelegt hat, verläßt er diesen bis zum Ausschlüpfen der Brut nur, um den Hunger zu stillen. Seine mütterliche Liebe wird ihm freilich zum Verderben, indem er sich während dieser Zeit leicht fangen läßt. Man nimmt einen kleinen Korb, hält diesen vor die Öffnung des unschwer zu findenden Nestes, klopft leise an dieses an, und wütend, mit ausgespreizten Flossenstrahlen, die ziemlich hart verwunden können, fährt der Fisch in den Korb. Die stehenden Gewässer der Küste, namentlich die Bewässerungsgräben der Pflanzungen, sind der Lieblingsaufenthalt des Hassars. Auch durch eine andere Eigentümlichkeit zeichnet er sich vor den übrigen aus: er unternimmt während der Trockenheit Reisen zu Lande“, ganz wie der oben geschilderte Kielwels.

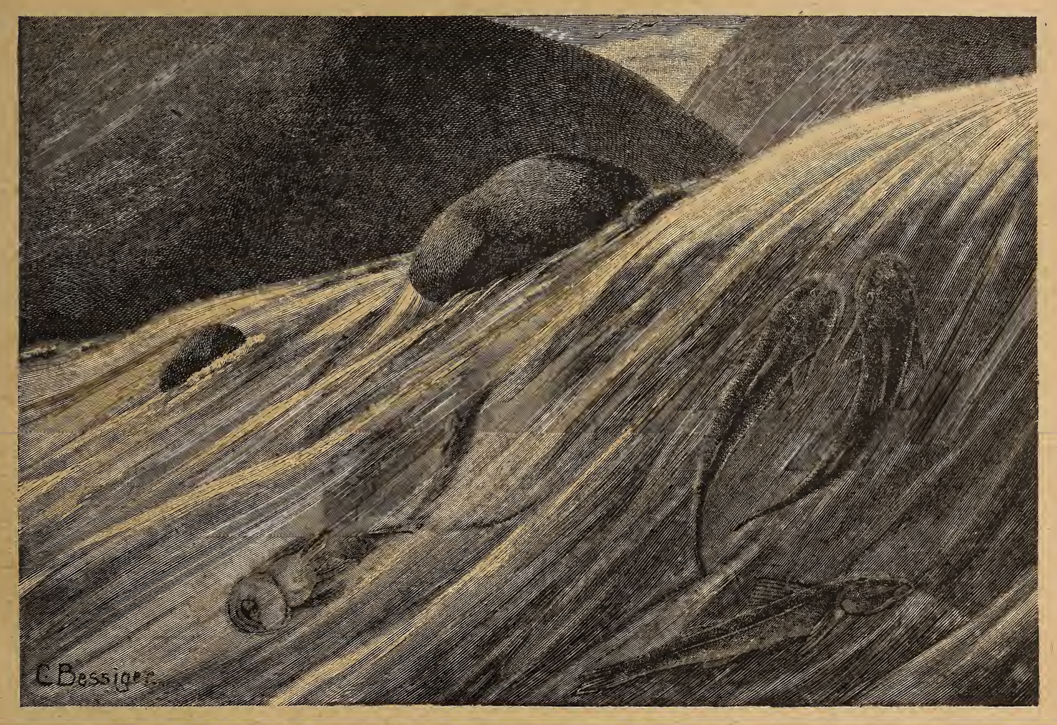
Ein naher Verwandter des Hassars, der **Gefleckte Panzerwels**, Corydoras punctatus *Bl.* (Abb., S. 233), wird jetzt nicht selten bei uns in Aquarien gehalten. Bei ihm ist die Paarung genauer beobachtet worden. Nach längerem Liebesspiel, wobei mehrere Männchen ein Weibchen umdrängen und sich an seinem Rücken festsaugen, geht das größere Weibchen tätig vor und saugt sich am Bauche eines Männchens fest. Dieses entleert auf diesen Reiz hin das Sperma, das vom Weibchen in den taschenförmig zusammengelegten Bauchflossen aufgefangen wird und dort die austretenden Eier befruchtet. Das Weibchen setzt die Eier dann an Steinen oder an den Glaswänden des Aquariums ab, die es vorher mit dem Maule gereinigt hat. Diese Panzerwelse sind 5—10 cm lange, unscheinbar gefärbte Fische, sehr wenig empfindlich gegen Kälte und Allesfresser. Wie die meisten ihrer Familiengenossen liegen sie am Tage ruhig und durchstreifen erst in der Dämmerung ihre Behausung, wühlen dabei gelegentlich den Boden stark auf.

*

Von den eigentlichen Welsen unterscheiden sich die **Harnischwelse (Loricariidae)** sicher durch innere Merkmale, nämlich eine besondere Art der Verbindung der Rippen mit der Wirbelsäule. Äußerlich sind die meisten gekennzeichnet durch den fast völlig mit Knochenschildern gepanzerten Körper sowie stets durch das breite unterständige Maul, mit dicken Lippenwülsten, das von den Tieren zum Ansaugen an die Felsen in den reißenden Gebirgsbächen verwendet wird, in denen sie meist leben. Die Harnischwelse teilen sich wieder in zwei Gruppen, von denen nur die zweite den Namen mit Recht trägt, während bei der ersten der Körper ungepanzert ist.

Vulkane in Südamerika, insbesondere in Quito, werfen nicht bloß, wie von Vulkanen zu erwarten, Aschen, Schlacken und Laven aus, sondern gelegentlich auch Schlamm und Wasser und dazu eine oft unzählbare Menge von Fischen, die durch ihre Fäulnis schon manchmal die Luft weithin verpestet und Seuchen über die Bewohner der betroffenen Gegenden gebracht haben. In den Geschichtsbüchern der Städte finden sich Berichte über derartige Ereignisse, denen zufolge viele Tausende von Fischen mit dem Schlamm ausgeworfen wurden. Die Fische, die der Cotopaxi, wie man meinte, aus dem unbekannten Inneren der Erde herausbeförderte und die vom Volk Preñadillas genannt werden, sind wenig verunstaltet und scheinen überhaupt eine vulkanische Hitze gar nicht ausgestanden zu haben. Nach der Versicherung der Eingeborenen gehören diese Fische der nämlichen Welsart an, die in den Bächen am Fuße der Feuerspeier, aber auch sonst in den Gebirgswässern bis zu etwa 3000 m Höhe keineswegs selten ist; diese Welsart wird wegen des dicken Schleimes, der ihren Körper bedeckt, und ihres überhaupt nicht einladenden Aussehens halber wenig geachtet und nur von Leuten gegessen, die in ihrer Nahrung nicht wählerisch sind. Ehemals vermutete man, dieser Fisch bevölkere auch große unterirdische Wasserbecken, die bei den Ausbrüchen der Feuerspeier manchmal angezapft und deren Gewässer samt ihrem lebenden Inhalt an die Oberfläche der Erde befördert würden; anders wenigstens wußte man sich diese so überaus merkwürdige Erscheinung nicht zu erklären, und kein Geringerer als A. v. Humboldt selbst machte diese volkstümliche Meinung zu der seinigen, obwohl ihm die Tatsache, daß die ausgeworfenen Fische weder gekocht, noch gebraten, noch überhaupt zerstört wurden, vielerlei Bedenken verursachte. Wir fühlen solche Bedenken nicht mehr, huldigen auch nicht mehr der volkstümlichen Meinung: die vielberufenen Preñadillas kommen nämlich gar nicht aus dem Inneren der Erde, sondern daher, wo sie überhaupt zu leben pflegen: aus den offen

zutage liegenden Gewässern an der Oberfläche der Erde, wo man sie jederzeit bemerken kann. Ihr massenhaftes Absterben und Erscheinen während mancher vulkanischer Ausbrüche ist einfach dadurch zu erklären, daß sie in ihren heimatlichen Gewässern durch eindringende giftige Gase getötet wurden, daß zu den Leichen derer, die in tieferliegenden Gebieten starben, auch noch die Leichen derer hinzukamen, die in den höherliegenden Gebieten ihren Tod fanden und talwärts geschwemmt wurden, namentlich auch von den Wildwassern, die infolge der den Ausbruch begleitenden mächtigen Regengüsse von den Bergen niedergingen. So ist denn der Vulkanwels, trotz des ihm verliehenen bezeichnenden Namens, den er auch behalten hat, keineswegs für ein Tier anzusehen, das gelegentlich durch die Kraft des Feuers unter



Felsenwels, Lithogenes villosus *Eigm.* Natürliche Größe.

gewaltigem Getöse aus dem finsteren Bauche der Erde an das Sonnenlicht gebracht wird, sondern als ein Tier, das gleich anderen Fischen in fließenden oder stehenden Gewässern, aber zu seinem Unheil in einem bisweilen recht gefährlichen Gebiete lebt.

Der Vulkanwels, Stygogenes cyclopum *Humb.*, Vertreter der Fettwelse (Stygogenes *Gthr.*), ist nur 10 cm lang, ungepanzert, sehr plattgedrückt und auf ölgrünem Grunde schwarz getüpfelt, hat am Ende des breiten Maules zwei Bärtel, sehr kleine Zähne, eine gespaltene Schwanzflosse und in der Rückenflosse 6, in der Brustflosse 9, in der Bauchflosse 5, in der Afterflosse 7, in der Schwanzflosse 12 Strahlen.

Ein echter gepanzerter Harnischwels ist dagegen der Felsenwels, Lithogenes villosus *Eigm.*, aus den Stromschnellen der Flüsse von Guayana. Der Körper ist abgeflacht, das Maul hat sich in eine richtige Saugscheibe umgewandelt, die breiten Brustflossen mit ihren kräftigen Stacheln unterstützen noch das Festhaften an der Unterlage. Diese merkwürdigen

Tiere leben mitten im reißenden Wasser der Stromschnellen, wo sie sich an die Felsen festsaugen. Mit gewöhnlichen Fanggeräten sind sie gar nicht zu erbeuten, und es gelang Eigenmann nur dadurch, ihrer habhaft zu werden, daß er den betäubenden Saft einer Wurzel oberhalb in den Strom fließen ließ und die Fische so zum Loslassen brachte.

Bedeutend stattlichere Tiere als die nur 4—5 cm langen Felsenwelse sind die gefleckten Arten der Gattung Plecostomus *Gron.*, die 30—40 cm lang werden können. Sie zeichnen sich durch die braune Tüpfelzeichnung aus, die den ganzen Körper bedeckt und auch auf die Rückenflosse übergeht. Solche Plecostomus-Arten sind auch nach Europa eingeführt und vereinzelt in Aquarien gehalten worden. Die S. 233 abgebildete Art ist der Armado der Brasilianer, Plecostomus commersoni *Lacép.* Er läßt in der Gefangenschaft seine heimischen Gewohnheiten gut erkennen, dadurch, daß er sich gern an der Glasscheibe des Aquariums festsaugt; es gehört dann eine erhebliche Kraft dazu, ihn abzulösen, und man hat den Eindruck, daß kräftige Tiere sich eher zerbrechen lassen als nachgeben. In der Freiheit wird das für sie wohl ein guter Schutz gegen Feinde sein, da der gepanzerte Rücken wenig Angriffspunkte bietet. Die Aquarientiere zeigen sich hauptsächlich in der Dunkelheit lebhaft und gehen dann ihrer Nahrung, Mückenlarven, Regenwürmern und ähnlichem, nach, die sie vom Grunde aufsuchen. Über die Fortpflanzung ist nichts bekannt, doch weist die Tatsache, daß bei manchen Arten der Harnischwelse die Männchen größere und stärkere Brustflossen haben, darauf hin, daß ähnlich wie bei den Panzerwelsen eine Art Paarung stattfindet.


Aspredo laevis *M. T.* mit Eiern. Etwa 1/2 natürlicher Größe. Nach Wymann.

*

Die letzte Familie der Welse sind die **Plattkopfwelse (Aspredinidae).** Sie unterscheiden sich innerlich durch eine abweichende Befestigung der Rippen an der Wirbelsäule und das Fehlen des Operkularknochens. Ähnliche Merkmale sind die Verengerung der Kiemenöffnung bis auf ein kleines Loch vor der Brustflosse sowie der breite, platte Kopf mit endständigem Maule. Die Familie zählt nur wenige Arten, die alle auf Südamerika beschränkt sind. Dort leben sie im Wasser der Küstenflüsse, zum Teil sogar im Brackwasser, selbst im offenen Meere. Sie erreichen nur 30—40 cm Länge, ihr Fleisch wird besonders von der ärmeren Bevölkerung ganz gern gegessen. Was sie für uns interessant macht, ist eine sehr merkwürdige Art der Brutpflege. Zur Fortpflanzungszeit findet man nämlich an der ganzen Bauchseite, sogar an der Unterseite der paarigen Flossen, wie unsere Abbildung von Aspredo laevis *M. T.* zeigt, langgestielte Hautpapillen, die oben sich becherförmig erweitern. In diesem Becher liegt jeweils ein sich entwickelndes Ei. Die Art, wie die Eier dahin kommen,

ist noch nicht aufgeklärt, wahrscheinlich so, daß die Weibchen sie zunächst auf den Boden ablegen und dann durch Darüberstreichen mit dem Körper sich anheften.

Naht die Laichzeit heran, so wird die Bauchhaut der Weibchen — diese allein tragen die Eier — von starken Blutgefäßen durchzogen; nach einer Angabe sollen sich darin auch grubenartige Vertiefungen bilden. Sind die Eier auf der Haut befestigt, so beginnt diese zu wuchern und bildet schließlich die obenerwähnten langen Papillen. Deren Stiel wird von mehreren Blutgefäßen durchzogen, die sich in dem Eibecher in ein Kapillarnetz auflösen. Es scheint danach, daß die Eier hier nicht nur Schutz, sondern auch Ernährung finden, wofür auch spricht, daß die Größe der Eier während der Entwickelung zunimmt. Wenn der Embryo ausgeschlüpft ist, so bildet sich die Hautpapille wieder zurück; die ganze Erscheinung erinnert auffallend an das Verhalten der Wabenkröte unter den Lurchen.

2. Unterordnung: **Heringsfische (Clupeiformes).**

Die Heringsfische (Clupeiformes) verdanken ihren Namen ihrer Verwandtschaft mit dem Hering, dem charakteristischsten und bekanntesten ihrer Vertreter. Vielfach werden sie auch mit dem Namen Weichflosser (Malacopterygii) bezeichnet, der auf das Fehlen aller Knochenstrahlen in ihren Flossen hinweist. Zu den Familien dieser Gruppe gehören neben den Heringen und Lachsen eine Anzahl kleiner, nur von wenigen, oft weit verstreuten Arten vertretenen Familien, sowie mehrere, die heute gar keine lebenden Formen mehr aufweisen. Dies alles deutet auf ein hohes Alter der Gruppe; tatsächlich finden sich auch im Bau eine Anzahl ursprünglicher Charaktere, z. B. Reste eines Arterienkegels, ein Schultergürtel, ein Mesokorakoidbein, sehr weit rückwärts gelegene, vielstrahlige Bauchflossen und ein Schwimmblasengang.

Die hierhergehörenden 18 Familien verteilen sich ziemlich gleichmäßig auf Meer und Süßwasser, einige von ihnen, wie die Lachse, gehören auch beiden an. Es sind größtenteils edelgeformte, stattliche Tiere, einige wahre Riesen ihres Geschlechts, kräftige und elegante Schwimmer; nur wenige haben sich an das Leben am Grunde der Flüsse angepaßt und dabei ganz sonderbare Formen angenommen. Als Sportfische stellen sie das Edelwild des Anglers dar, an wirtschaftlicher Bedeutung werden sie von keiner Gruppe übertroffen.

Die Familie der **Elopidae**, in allen warmen Meeren verbreitet, enthält einen der berühmtesten amerikanischen Sportfische, den Tarpon, Megalops atlanticus *C. V.* (Taf. „Heringsartige", 4, bei S. 239). Er ist ein riesiger Fisch von fast 2 m Länge und bis zu 110 englischen Pfund Gewicht. Der spindelförmige Rumpf mit den scharfgeschnittenen Flossen kennzeichnet den vorzüglichen Schwimmer, eine besondere Auszeichnung bildet der in einen langen Fortsatz ausgezogene Hinterrand der Rückenflosse. Die riesigen, bis 6 cm breiten silbernen Schuppen, nach denen dieser Fisch auch Silberfisch und Grande-Ecaille heißt, werden an der Küste von Florida viel zu Schmucksachen und Reiseandenken verarbeitet. Der Tarpon bewohnt hauptsächlich den Golf von Mexiko, geht aber auch südwärts bis nach Brasilien. Als Sportfisch schätzt man ihn vor allem an den Küsten Floridas, wo mehrere beliebte Badeorte liegen. Als gieriger Raubfisch, der seine Beute, Herden kleiner Fische, selbst hoch in die Flüsse verfolgt, nimmt er ziemlich leicht den Köder. Dann kämpft er heldenhaft um sein Leben, mit blitzschnellen Fluchten und mächtigen Sprüngen hoch über die Wogen, mit seiner Riesenkraft vermag er das Boot weit hinter sich herzuschleppen. Einen großen Tarpon kunstgerecht zu drillen und zu landen, stellt an Geschicklichkeit und Kraft des Anglers die höchsten Anforderungen, kein Wunder, daß die sportfreudigen Amerikaner den Tarponfang mit

Begeisterung üben. Außerdem hat der Fisch noch den Vorzug wohlschmeckenden Fleisches. — Zur Gattung Elops *L.*, die der Familie den Namen gegeben hat, gehört E. saurus *L.*, für uns dadurch interessant, daß er noch eine Kehlplatte besitzt, wie der Schlammfisch Amia.

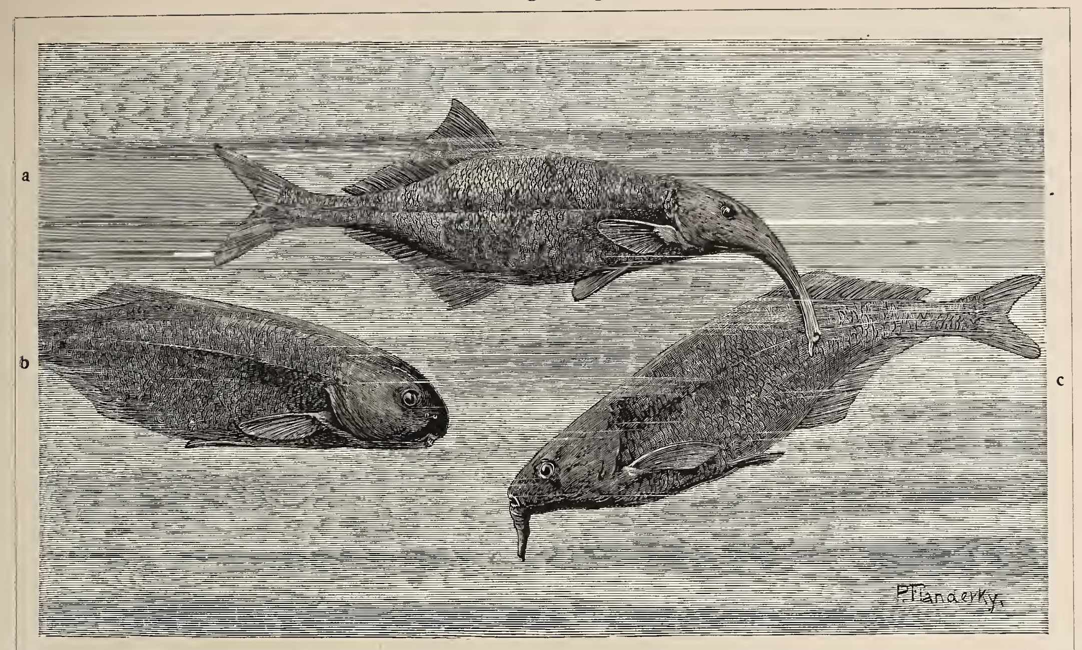
*

Die in Bau und Lebensweise sehr nahestehende Familie der **Albulidae**, als deren Vertreter auf nebenstehender Tafel „Heringsartige", 4, Albula conorhynchus *Bl. Schn.* abgebildet ist, erscheint dadurch merkwürdig, daß Boas bei ihnen noch einen deutlich ausgebildeten Conus arteriosus mit zwei Klappenreihen gefunden hat. Nach Gilbert sollen die Jungen eine merkwürdig flache, blattartige Gestalt haben, an Aallarven erinnernd.

*

Vertreter der **Mormyridae** sind des öfteren als **Nilhechte** bezeichnet worden, obwohl sie in keiner Hinsicht etwas mit Hechten zu tun haben. Es ist eine Gesellschaft höchst abenteuerlich gestalteter Süßwasserfische Afrikas. Das Hauptkennzeichen vieler Arten ist die rüsselartig verlängerte Schnauze, die dem Kopf ein elefanten- oder tapirartiges, manchmal sogar vogelähnliches Aussehen verleiht. Benutzt wird sie jedenfalls zum Gründeln im Schlamm, ein Hautlappen an der Rüsselspitze dient dabei wahrscheinlich als Tastorgan. Dafür sind die Augen verkleinert und tief in die Haut eingebettet, da im schlammigen Wasser das Sehen von geringem Nutzen ist. Die Schuppen sind sehr klein, Rücken- oder Afterflosse, manchmal auch beide, sind lang und vielstrahlig, der Körper hoch und etwas abgeplattet. Manchmal, so bei Gymnarchus niloticus *Cuv.*, schwinden Bauch-, After-, sogar die Schwanzflosse, und der Körper gewinnt ein aalartiges Aussehen. Auffallend ist die von Franz untersuchte geradezu riesenhafte Entwickelung des Kleinhirns, eine bei den schlechten Schwimmern doppelt auffällige Erscheinung. Besondere Erwähnung verdienen noch die elektrischen Organe unserer Fische. Zu beiden Seiten des Schwanzes, in einer Ausdehnung von etwa 10 cm, liegen elektrische Säulen, die sich aus quer zur Körperachse des Fisches stehenden Platten aufbauen. Diese zeigen den typischen Bau der elektrischen Platten, ihre Kraft ist jedoch sehr gering, für den Menschen kaum merklich, immerhin mag sie genügen, um den sonst ganz wehrlosen Tieren einen gewissen Schutz zu verleihen.

Über die Lebensgewohnheiten und die Fortpflanzung der Mormyriden haben wir in neuester Zeit durch Budgett Kunde erhalten, dessen lebensvolle Schilderungen hier wiedergegeben seien. „Bei meiner Suche nach Polypterus-Eiern stieß ich auf mehrere schwimmende Nester, etwa 2 Fuß lang und 1 Fuß breit. Sie lagen im dichten Sumpfgras in 3—4 Fuß tiefem Wasser, die lichte Weite war 1 Fuß zu 6 Zoll. Drei Seiten ragten über den Wasserspiegel, die vierte lag ungefähr 2 Zoll darunter. Die tiefste Stelle des Nestes lag dieser Seite gegenüber, der Boden war hier etwa 6 Zoll unter der Oberfläche. In diesem Nest lagen gegen tausend große, runde, bernsteinfarbige Eier, 1 cm im Durchmesser. Sie schlüpften etwa 8 Tage nach der Ablage aus, und in 18 Tagen verließen 1000 Jungfische von Gymnarchus niloticus von 3 Zoll Länge das Nest. Der Fisch heißt bei den Eingeborenen Suyo. Kurz nach dem Schlüpfen entwickeln die Larven außerordentlich lange Kiemenfäden, die als zwei blutrote Zweige von den Kiemenbogen, deren Zahl 4 beträgt, herabhängen. Der ursprünglich runde Dottersack zieht sich später in einen langen Zylinder aus. Vor dem Verlassen des Nestes werden äußere Kiemen und Dottersack resorbiert und die Gestalt der Erwachsenen erreicht. Sofort nach dem Schlüpfen beginnen die Larven mit ihren charakteristischen Bewegungen; sie werfen Kopf und Vorderkörper unablässig von einer Seite zur anderen.



1. **Nilhechte:** a) Gnathonemus curvirostris *Blgr.* (f. S. 240), b) Hippopotamyrus castor *Papph.* (f. S. 240), c) Gnathonemus longibarbis *Hilgd.* (f. S. 240). Etwa 1/5 nat. Gr.

2. Xenomystus nigri *Gthr.* (f. S. 240).
1/2 nat. Gr.

3. a) Sprotte, Clupea sprattus *L.* (s. S. 255), b) Sardine, Clupea pilchardus *C. V.* (s. S. 256), c) Sardelle, Engraulis encrasicholus *L.* (s. S. 259). Etwa 1/2 nat. Gr.

4. a) Tarpon, Megalops atlanticus *C. V.* (s. S. 237), b) Albula conorhynchus *Bl. Schn.* (s. S. 238). Etwa 1/6 nat. Gr.

Zuerst sind sie im Verhältnis zum Dottersack so klein, daß sie ihn gar nicht zu bewegen vermögen. Durch ihre anhaltende Bewegung streben die Larven nach oben, und der Dottersack, den sein Gewicht nach unten zieht, wird so in den obenerwähnten langgestreckten Anhang verwandelt. Etwa 3 Tage nach dem Schlüpfen sind die Larven kräftig genug, den Dottersack für einen Augenblick vom Grunde zu heben, werden aber schnell durch sein Gewicht wieder heruntergezogen. Am 10. Tage nach dem Schlüpfen können sie sich bis zum Wasserspiegel erheben. Dort schlucken sie einen Zug Luft in ihre lungenartige Schwimmblase und sinken wieder zu Boden. Unten angekommen, streben sie wieder zur Oberfläche mit unablässiger Regelmäßigkeit. Ein solches Gymnarchus-Nest von oben gesehen, mit seinem Schwarm scharlachbärtiger, dotterbeschwerter Larven, bietet ein überaus seltsames Schauspiel.

„Wenn der riesige Dottersack aufgezehrt ist, sind die Jungfische so weit, daß sie das Nest verlassen können. Auch dann noch setzen sie aber rastlos ihre Wanderungen nach dem Wasserspiegel fort, um Luft zu schnappen. Der Abstieg nach dem Grund ist aber kein einfaches Fallenlassen mehr, sondern man erkennt, daß sie selbsttätig nach unten streben. Wenn die jungen Gymnarchus ihr Nest verlassen, haben sie bereits den vollentwickelten zylindrischen Schwanz der Erwachsenen; dessen Bewegungsweise nun ist sehr interessant. Der Gymnarchus treibt sich vorwärts weder durch Bewegung seiner paarigen Flossen, noch mit dem Schwanz, noch durch Wellenbewegung des Körpers, sondern einzig und allein mit Hilfe seiner Rückenflosse. Diese zieht sich fast über den ganzen Rücken hin, endet aber plötzlich am Anfang des drehrunden Schwanzes. Wenn das Tier vorwärts schwimmt, so laufen Bewegungswellen von vorn nach hinten über die Rückenflosse, durchschnittlich fünf zu gleicher Zeit. Plötzlich schwimmt der Fisch mit gleicher Geschwindigkeit rückwärts, und nun laufen die Wellen der Rückenflosse in umgekehrter Richtung. Schwimmt der Gymnarchus in dieser Weise rückwärts, so kann man beobachten, wie er seinen Weg im Schilf mit Hilfe dieses merkwürdigen Schwanzes findet, der ihm als Fühler dient. Es ist so dem Fisch scheinbar ganz gleichgültig, in welcher Richtung er sich fortbewegt, und er schwimmt immer in ziemlich gerader Linie.

„Wie der Gymnarchus sein wunderbares Nest baut, habe ich leider nicht beobachten können. Die Eingeborenen nähern sich den Nestern mit großer Vorsicht, weil, wie sie sagen, das alte Tier zur Brutzeit sehr angriffslustig ist und gefährlich beißt. Fische wie Eier werden eifrig als Speise gesucht. Eine große Zahl Jungfische, die ich sofort nach Verlassen des Nestes fing, gediehen sehr gut beim Füttern mit gehackten Regenwürmern. Ich versuchte sie lebend mit nach England zu bringen, sie starben aber alle beim Eintritt in kühleres Klima."

Budgett hat noch eine zweite Mormyridenart bei der Fortpflanzung beobachtet, Hyperopisus bebe *Lacép.* Hier werden die Eier in flache Gruben im Sumpf abgelegt und an die Graswurzeln angeklebt, die beim Aushöhlen des Nestes freigelegt werden. Sie sind viel kleiner, nur 1¼ mm lang, gelblich und halb durchsichtig. Die Larven, welche nach 4 Tagen ausschlüpfen, haben vier große Kittdrüsen auf dem Kopf und zwei in der Stirngegend. Sofort nach dem Schlüpfen drückt die Larve ihren Kopf gegen eine Wurzel und zieht im Zurückschwimmen vier feine Schleimfäden aus den Drüsen, die beim Berühren mit dem Wasser erhärten. An diesem Miniaturseil hängen die Larven 4—5 Tage lang, bis der Dotter verzehrt ist. Dabei wird der Körper fortgesetzt von rechts nach links geschwungen, so daß ein solches Nest mit mehreren tausend Larven nach Budgetts Ausdruck wie eine schaukelnde Geleemasse aussieht. Leider ist es unserm Gewährsmann nicht gelungen, die Larven großzuziehen, so daß eine ganz sichere Bestimmung noch aussteht. Die Beobachtungen Budgetts sind für den vergleichenden Anatomen in hohem Maße wichtig; sie zeigen, daß Merkmale wie äußere

Kiemen und Kittdrüsen, die man als Eigentümlichkeiten anderer Fischgruppen anzusehen gewohnt war, auch bei den echten Knochenfischen vorkommen.

Alle Mormyriden, von deren abenteuerlichem Aussehen die auf Taf. „Heringsartige", 1, bei S. 238, abgebildeten Formen einen guten Begriff geben, leben in dem schlammigen Wasser der afrikanischen Ströme. Die Arten mit langen Rüsseln, wie Gnathonemus curvirostris *Blgr.* und G. longibarbis *Hilgd.*, bleiben wohl mehr am Boden, während solche wie Hippopotamyrus castor *Papph.* sich nach Beobachtungen in Gesireh mehr im freien Wasser aufhalten und nur gelegentlich auf den Boden stoßen, um sich einen Nahrungsbrocken aufzusuchen. Alle sind mit ihren engen Schnauzen auf Kleintiere angewiesen. Sämtlich sind sie lichtscheu und vergraben sich gern im Schlamm, was bei dem weichen Boden der Flüsse, wo das Wasser fast unmerklich in den dichteren Schlammgrund übergeht, keine Schwierigkeiten hat. Solche Arten, die, wie Gymnarchus niloticus *Cuv.*, sich in die flachen Überschwemmungsgebiete begeben und dort, wenn das Wasser knapp wird, sich tief in den austrocknenden Schlamm vergraben, brauchen dazu größere Kraftanstrengung und haben auch einen besser dazu eingerichteten Körper. Über die Lebensweise wird sonst noch angegeben, daß die Tiere sehr unverträglich sind und sich in gemeinsamen Becken gegenseitig umbringen können.

*

War bei Gymnarchus die Rückenflosse das einzige Bewegungsorgan, so sehen wir bei der nahestehenden Familie der **Notopteridae** umgekehrt die Afterflosse eine beherrschende Stellung einnehmen. Sie zieht sich von dem weit vorn gelegenen After über etwa drei Viertel des platten, bandartigen Körpers bis zum Hinterende, wo sie ohne Grenze in die Schwanzflosse übergeht. Die übrigen Flossen, mit Ausnahme der Brustflossen, sind rückgebildet oder fehlen ganz. Der innere Bau weist als Besonderheit eine große gekammerte Schwimmblase auf, deren Hinterende sich in zwei lange, bis in die Schwanzregion reichende Äste fortsetzt. Unsere Abbildung (Taf. „Heringsartige", 2, bei S. 238) gibt als Vertreter dieser artenarmen Familie den Xenomystus nigri *Gthr.*, ein höchstens 20 cm langes, einfarbig braunes Tier, das in der Lebensweise den Nilhechten gleicht.

*

„Die Indianer", erzählt Schomburgk, „brachten uns außer einer Menge anderer Fische auch den Riesen der süßen Gewässer Guayanas, den ‚Arapaima', und mit Staunen sahen wir das ungeheure Tier an, das beinahe das ganze Corial füllte, gegen 3 m maß und gewiß 100 kg schwer war. Unter den Flüssen von Britisch-Guayana besitzt gedachte Fische nur der Rupununi; dieser aber beherbergt sie in bedeutender Anzahl. In dem Rio Branco, Negro und Amazonenstrom sollen sie ebenfalls ziemlich häufig sein.

„Der Arapaima wird ebensowohl mit der Angel gefangen wie mit Bogen und Pfeil erlegt. Die Jagd auf ihn gehört unstreitig zu den anziehendsten und beliebtesten dieser Art, indem sich dazu meist mehrere Corials vereinigen und dann auf dem Flusse verteilen. Sowie ein Fisch sich sehen läßt, wird ein Zeichen gegeben. Geräuschlos fährt das Corial mit dem besten Schützen bis auf Schußweite hinan; der Pfeil fliegt von der Sehne und verschwindet mit dem Fische. Jetzt beginnt die allgemeine Jagd. Kaum taucht die Fahne des Pfeiles über dem Wasser auf, so sind auch alle Arme zum Spannen des Bogens bereit, der Fisch erscheint, und mit einer Anzahl neuer Pfeile gespickt, verschwindet er wieder, um jetzt schon nach einem kürzeren Zwischenraum abermals sich sehen zu lassen und eine fernere Ladung

von Pfeilen zu erhalten, bis er endlich den Jägern zur Beute fällt. Diese flößen ihn nun an eine flache Stelle, schieben das Corial unter ihn, schöpfen dann das mit ihm zugleich eingedrungene Wasser aus und kehren unter Jubel nach der Niederlassung zurück.

„Im frischen Zustand", schließt Schomburgk, „ist das Fleisch äußerst schmackhaft; gleichwohl wird es von einzelnen Stämmen nicht genossen." Minder günstig urteilt Keller-Leuzinger, der denselben Fisch unter dem Namen Pirarucu als Bewohner des Amazonenstromes und seiner mächtigen Zuflüsse kennen lernte. Hier jagt man ihn allgemein; schon der



Arapaima, Arapaima gigas *Cuv.* 1/20 natürlicher Größe.

farbige Knabe begleitet seinen Vater und lauert, den schweren Wurfspieß in der Hand, auf das Erscheinen des Riesenfisches. Sein Fleisch aber, das frisch schon nicht sehr schmackhaft ist, bietet gesalzen und getrocknet, wie es in Tausenden von Zentnern verschifft und von Para bis zur peruanischen Grenze allgemein von Indianern, Mestizen und Weißen verbraucht wird, eine abscheuliche Nahrung. Der Fisch wird der Länge nach am Rücken aufgeschnitten, seine Wirbelsäule herausgenommen und das Fleisch zu kaum fingerdicken Schichten ausgebreitet, gesalzen und getrocknet. In den feuchten Niederungen des Stromgebietes geschieht letzteres aber selten genügend, oder das gesalzene Fleisch zieht wiederum Feuchtigkeit an und wird, wenn es dies nicht bereits war, übelriechend und stinkend, muß also von Zeit zu Zeit von neuem getrocknet werden. Da nun die Krämer der kleinen Städte zum Trocknen

ihrer Vorräte keinen besseren Platz finden können als die sonnendurchglühten Steine der Fußwege längs der Häuser, bekommen Einwohner und Fremde den Fisch noch häufiger zu riechen als zu essen. Das lange, mit scharfen Zähnen besetzte Zungenbein dient als Raspel.

Der Arapaima, Arapaima gigas *Cuv.* (Abb., S. 241) gehört einer kleinen, auf die Gleicherländer beschränkten Familie an, die man **Knochenzüngler (Osteoglossidae)** genannt hat. Ihre Merkmale liegen in dem riesigen, mit harten, mosaikartigen Schuppen bekleideten Leib, dem schuppenlosen, mit Knochenschilden bedeckten Kopf, der aus weiten Öffnungen bestehenden Seitenlinie, der schwanzständigen Rücken- und Afterflosse, welche die Schwanzflosse fast erreichen, und der weiten Kiemenöffnung, die Kennzeichen der Gattung in dem sehr gestreckten, seitlich zusammengedrückten, am Bauch gerundeten, mit großen Schuppen bekleideten Leib, dem platten, knochigen Kopfe, der langen, beschuppten Rückenflosse, die über der ebenfalls langen Afterflosse steht, kegelförmigen Zähnen in beiden



Heterotis niloticus *Cuv.* 1/8 natürlicher Größe.

Kiefern, hechelförmigen am Pflugschar- und Gaumenbeine und 11 Strahlen in der Kiemenhaut. Nach Schomburgks Angabe trägt der Arapaima eins der buntesten Kleider, das man sich denken kann; denn nicht allein die Schuppen, sondern auch die Flossen schillern und glänzen in den verschiedensten Übergängen von Dunkelgrau, Rot und Bläulichrot; nach Keller-Leuzinger schmückt jede der etwa drei Finger breiten Schuppen ein scharfgezeichneter scharlachroter Rand. Die Länge kann mehr als 4 m, das Gewicht an 200 kg betragen.

Sehr eigenartig ist die Verteilung der Knochenzüngler über den Erdball. Aus Südamerika kennen wir außer dem Arapaima noch einen Vertreter der Gattung Osteoglossum *Vand.* Früher zur gleichen Gattung gestellt, ist der Barramunda, Scleropages leichhardti *Gthr.*, Australiens jetzt als besondere Gattung Scleropages *Blgr.* abgetrennt. Er kommt dort in den gleichen Flüssen vor wie der Ceratodus, was zu Verwechselungen Anlaß gegeben hat; nach Saville-Kent erreicht er eine Länge von 2—3 Fuß und wird als Speisefisch sehr geschätzt. Eine andere Art der gleichen Gattung bewohnt die Gewässer von Borneo und Sumatra, während Heterotis niloticus *Cuv.* auf den Nil und die großen westafrikanischen Ströme beschränkt ist. Diese Verteilung stimmt ganz mit jener überein, die wir bei den Lungenfischen kennen gelernt haben, und beweist jedenfalls ein sehr hohes Alter dieser

eigentümlichen Fischgruppe, von der versteinerte Vertreter auch aus England und Nordamerika bekannt geworden sind.

Heterotis zeichnet sich durch eine sehr interessante Brutpflege aus, über die wir durch Budgett unterrichtet sind. Dieser schreibt darüber: „In denselben Sümpfen (des Gambia) erschienen im Juli als besonders auffallender Zug zahlreiche riesige Nester, die sich als Heterotis zugehörig erwiesen. Sie hatten 4 Fuß Durchmesser und lagen in 2 Fuß tiefem Wasser. Wenn man beim Durchwaten der schilferfüllten Sümpfe auf sie stieß, erschienen sie wie Miniaturlagunen. Die Wände waren oben 8 Zoll dick und fest, sie bestanden aus den Schilfstengeln, die der Fisch aus der Mitte entfernt hatte. Der Boden war völlig kahler und glatter Sumpfboden. Einmal beobachtete ich einen Fantang, wie die Eingeborenen den Fisch nennen, beim Nestbau. Er schwamm rund herum am Nestwall entlang und schlug ab und zu mit dem Schwanz nach oben und außen, wobei er die Abfälle aus dem Inneren auf den Nestrand warf. So arbeitete er, bis die Wand den Wasserspiegel erreichte. Im fertigen Nest war das Wasser völlig rein und klar, so daß ich mit meinem Wassergucker die auf dem Boden liegenden Eier erkennen konnte. Nach der Eiablage verläßt der Fisch das Nest durch ein Loch an einer Seite.

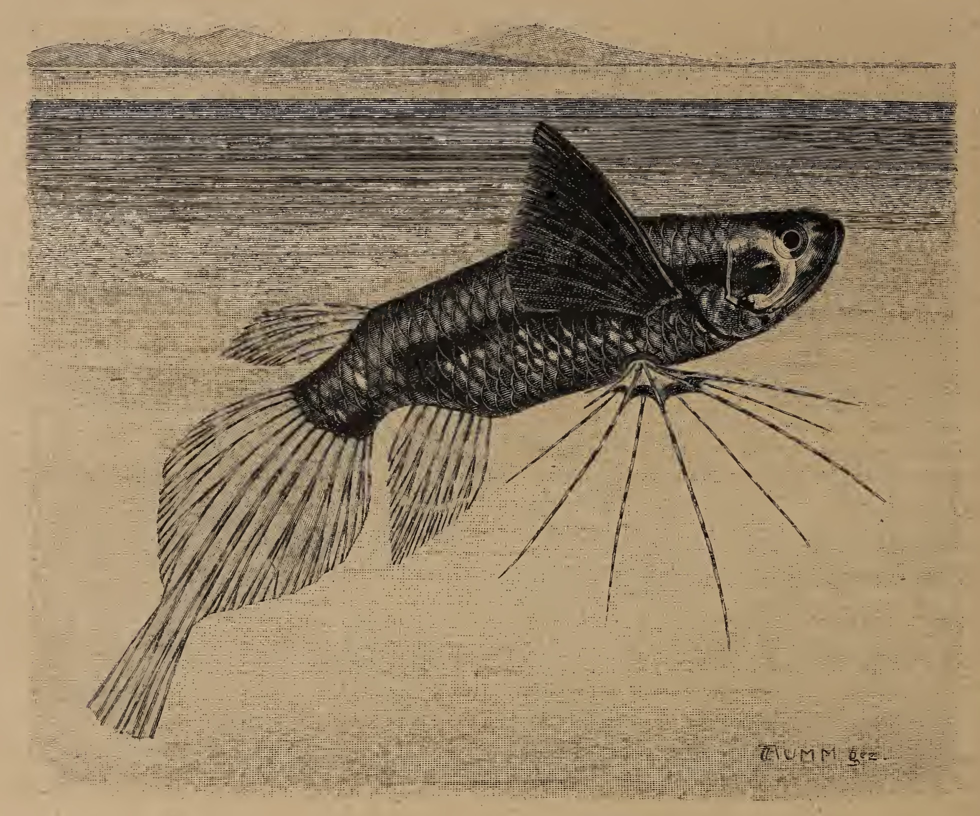
„Die 2½ mm großen Eier schlüpfen wahrscheinlich in etwa 2 Tagen aus, obwohl ich wegen der Entfernung der Nester von meinem Standquartier es nicht bestimmt behaupten kann. Das Nest scheint höchstens 4—5 Tage im Gebrauch zu sein. Gleich nach dem Schlüpfen beginnen die Jungfische vom Boden emporzustreben. Am nächsten Tage sieht man sie fortgesetzt auf und ab steigen; sie haben dann lange äußere Kiemenfäden von blutroter Farbe. Am nächsten Tage hört diese Bewegung auf, die Larven bilden einen Schwarm von 1 Fuß Durchmesser und schwimmen dauernd in regelmäßiger Kreisbewegung im Mittelpunkt des Nestes herum. Man kann beobachten, wie die Jungfische, die jetzt die äußeren Kiemen verloren haben, mindestens 1 Tag lang immerzu in derselben Richtung kreisen. Am vierten Tag etwa wird der Schwarm weniger regelmäßig, die Fischchen schwimmen nach den Seiten des Nestes; am achten verlassen sie es zu kleinen Ausflügen unter der Leitung des alten Tieres und wandern schließlich ganz aus. Sie schwimmen dann noch in dichtem Schwarm, in dessen Nähe sich stets das Alte aufhält. Ich hielt viele Jungfische wochenlang, konnte ihnen aber kein Futter beibringen, und so starben schließlich alle." (Vgl. auch S. 60.)

Bei Heterotis hat Budgett festgestellt, daß die reifen Eier in die Leibeshöhle fallen, wie dies auch vom Lachs gilt und unten genauer beschrieben werden wird.

Den großen und ungefügen Knochenzünglern sehr nahe steht ein kleiner westafrikanischer Fisch, der Schmetterlingsfisch, Pantodon buchholzi *Ptrs.* (s. auch Taf. „Schmetterlingsfisch usw.", 1, bei S. 200). Er wurde von Buchholz 1874 im Victoriafluß in Kamerun entdeckt, später auch in den übrigen Flußgebieten des tropischen Westafrikas, Algiers, des Kongostaates usw. nachgewiesen, die er bis in das Brackwassergebiet hinab bewohnt. Über sein Leben in der Freiheit wissen wir so gut wie nichts. Wahrscheinlich bezieht sich auf ihn eine Bemerkung bei Marquardsen, wo es von den Fischen des Benuë heißt: „Einige kleine Fischchen haben die Fähigkeit, streckenweise über der Oberfläche des Wassers hinzugleiten, wobei diese oben berührt wird, um so ihren Verfolgern zu entgehen. Andere tun dies, indem sie aus dem Wasser herausschnellen, und geraten dadurch häufig unfreiwillig in die Boote und Kanus."

Diese Schilderung weist auf die bezeichnendste Eigentümlichkeit unseres Pantodon hin: er ist einer der wenigen, besonders im Süßwasser überaus seltenen „fliegenden Fische".

Es handelt sich dabei nicht um ein echtes Fliegen, sondern um ein Herausschießen in die Luft und Gleiten auf den ausgespannten Flossen nach Art eines Fallschirms. Ein Blick auf die Abbildungen zeigt, daß unser Fisch dazu sehr geeignet ist, denn seine Brustflossen sind ungewöhnlich breit und lang spitz zulaufend wie die Flügel eines Nachtfalters, woher auch sein deutscher Name stammt. Den griechisch-lateinischen Namen „Vielzähner" verdankt er der Tatsache, daß alle Knochen des Maules dicht mit feinen spitzen Zähnen besetzt sind. Die Färbung unseres Tieres ist wenig auffallend, aber sehr eigenartig. Der Rücken ist dunkel olivgrün



Schmetterlingsfisch, Pantodon buchholzi *Ptrs.* Weibchen. Natürliche Größe.

oder blaugrün, die Seiten haben hellgelblichen, mattglänzenden Grund, auf dem unregelmäßige samtschwarze Flecke stehen. Die Flossenstrahlen sind durchgehend schwarz und weiß gefleckt, die Haut zwischen ihnen ganz durchsichtig. Die Rückenflosse steht weit hinten, sie ist ebenso wie die Afterflosse in einen langen Zipfel ausgezogen. In der breiten fächerförmigen Schwanzflosse sind die mittleren Strahlen pinselartig verlängert. Am auffallendsten sind Bauch- und Brustflossen gestaltet. Die Bauchflossen sehen aus wie eine gespreizte Hand mit vier mächtig verlängerten Fingern; diese schräg abwärts gerichteten Strahlen strecken sich wie drohende Spieße einem Feind entgegen, der unseren Fisch von unten angreifen will. Die Flügel haben ein durchsichtiges Mittelfeld, durch das sich die schwarzweißen Strahlenstäbe ziehen, darauf folgt ein breiter schwarzer Saum mit schmalem rosenroten Band. Der Körper ist von den Seiten stark zusammengedrückt, die weite Mundspalte schräg aufwärts gerichtet. Die Größe beträgt bis 10 cm.

Unser Fisch, der seit 1905 öfters bei uns eingeführt wurde, ist kein sehr unterhaltender Geselle. Stundenlang steht er an einem Platz, am liebsten zwischen Wasserpflanzen, dicht unter der Oberfläche, so daß er sie mit dem Kopf fast berührt, in bezeichnender schräger Haltung. Bei Beunruhigung schnellt er sich oft aus dem Wasser, muß also in überdecktem Behälter untergebracht werden. Sein Futter nimmt er vorzugsweise von der Oberfläche, springt auch gern nach fliegenden Insekten. Als Tropenfisch braucht er warmes Wasser, hat aber auch 18° vertragen. Vor allzu greller Sonne versteckt er sich möglichst unter große Schwimmblätter. Er scheint ein Dämmerungstier zu sein, dessen Lebhaftigkeit gegen Abend zunimmt. Anderen Fischen gegenüber verhält er sich ziemlich friedlich.

Männchen und Weibchen des Schmetterlingsfisches lassen sich im Alter an der Form der Afterflosse unterscheiden, deren vordere 4 Strahlen beim Männchen verlängert und krallenartig nach hinten gebogen sind.

Das Fortpflanzungsgeschäft ist in den letzten Jahren mehrfach in der Gefangenschaft beobachtet worden, es spielen sich dabei sehr merkwürdige Vorgänge ab, die noch nicht völlig aufgeklärt sind. Das Männchen springt, wie von verschiedenen Züchtern angegeben wird, dem Weibchen von hinten her auf den Rücken und sucht es mit seinen fadenförmigen, handartigen Brustflossen zu umklammern; in dieser Stellung verweilen die Fische stundenlang, ohne daß eine Laichabgabe erfolgt. Es handelt sich hierbei offenbar um sogenannte „Scheinpaarungen", wie wir sie auch bei anderen Fischen kennen, allerdings sehr eigentümlicher Art. Die eigentliche Paarung erfolgt nach lebhaftem Umeinanderschwimmen der Geschlechter, wobei beide Tiere fortgesetzt die Farbe wechseln, bald samtschwarz, bald ganz hell werden. Endlich drehen sie sich sehr schnell im Kreise umeinander, wobei die Eier ausgestoßen werden. Das Männchen schiebt dabei seine Afterflosse unter den Bauch des Weibchens. Nach den neuesten Beobachtungen von Siegl muß dabei eine innere Befruchtung stattfinden, da ein vom Männchen getrenntes Weibchen noch mehrmals befruchtete und sich entwickelnde Eier ablegte. Das Männchen hat zu beiden Seiten der Afterflosse eine vorspringende Warze; Steche stellte fest, daß sie die Mündung eines Drüsensackes ist, der vielleicht mit der Geschlechtsöffnung in Verbindung steht, durch die Falten der Flossenhaut findet vielleicht von dort aus die Übertragung des Samens statt. Die Eier schwimmen an der Oberfläche, ihre Entwickelung dauert bei 24° etwa 3 Tage. Die Aufzucht der Jungfische bereitet erhebliche Schwierigkeiten, da die Tierchen ihr Futter nur von der Oberfläche des Wassers zu nehmen verstehen. Schreitmüller fütterte sie mit Blattläusen und Springschwänzen, die er auf den Wasserspiegel streute, zuletzt verwandte er ganz kleine Mückenarten. Da es große Mühe macht, sich dieses Futter in entsprechender Menge zu verschaffen, besonders während des Winters, so half sich Siegl mit Wasserflöhen, die er künstlich zum Schwimmen an der Oberfläche brachte. Man kann dies leicht erreichen, wenn man viele Tiere mit wenig Wasser in ein Gefäß bringt und das Wasser in Bewegung setzt, es dringt dann Luft unter die Schale und hält die Tiere an der Oberfläche fest; man kann sie mit einem flachen Holzstück abschöpfen und im Aquarium wieder aufs Wasser bringen. Bei dieser Fütterung gedeihen die Tiere gut, fangen später, ebenso wie die Alten, auch Mückenlarven, die man unmittelbar vor ihnen ins Wasser fallen läßt. Die Entwickelung geht ziemlich langsam, nach 3 Monaten erst traten bei Siegls Tieren die Verlängerungen der Bauchflossenstrahlen auf, im elften Monat bildete sich der Geschlechtsunterschied in der Afterflosse aus.

*

Die Bedeutsamkeit der Fische für den Haushalt des Menschen läßt sich mit dem einzigen Worte Hering verständlich genug ausdrücken. Ohne den Stockfisch kann man leben; von den Schollen und den meisten anderen Seefischen haben vorzugsweise die Küstenbewohner Genuß und Gewinn; die Fische des süßen Wassers gehören zu den selteneren Gerichten auf dem Tische des Binnenländers; der Hering und seine Verwandten aber bringen den Segen der Ernte des Meeres bis in die entlegenste Hütte. Wenn irgendein Fisch es verdient, Speisefisch der Armen genannt zu werden, so ist es dieser, der, auch dem Dürftigsten noch käuflich, in gar vielen Häusern die Stelle des Fleisches vertreten muß. Es gibt keinen, der uns unentbehrlicher wäre als er.

Die ihm zu Ehren benannten **Heringe (Clupeidae)**, eine gegen 200 Arten zählende Familie, sind beschuppte Fische ohne Fettflossen, deren Maul in der Mitte vom Zwischenkiefer, an den Seiten vom Oberkiefer eingefaßt wird, und deren Kiemen besonders entwickelt sind, indem nicht allein die Kiemenöffnungen durch ihre Weite auffallen, sondern auch die Kiemenstrahlen durch ansitzende, seitlich wiederum verzweigte zahnartige Äste, die einen trefflichen Seiher bilden. Der Magen hat einen Blindsack, der Darm der meisten Blinddärme; eine Schwimmblase ist gewöhnlich vorhanden und steht durch luftführende Kanäle mit dem Labyrinth in Verbindung.

Bei den Heringen im engeren Sinne (Clupea *Cuv.*) ist der Leib stark zusammengedrückt, an der Bauchkante sägeartig gezahnt, indem hier die Schuppen zackig vortreten, der Oberkiefer breit, sein Außenrand schwach gebogen, die Bezahnung reich und mannigfaltig, weil Zwischen-, Ober- und Unterkiefer viele sehr kleine, Pflugscharbein und Zunge eine Reihe größerer Zähne tragen, auch auf dem Gaumenbein zwei oder drei hinfällige Zähne stehen.

Der Hering, Clupea harengus *L.*, erreicht, wie allbekannt, selten eine größere Länge als 30 cm, hat kleine, schmale Brust- und Bauchflossen, eine mittelständige Rückenflosse, weit nach hinten gerückte schmale Afterflosse, tief gegabelte Schwanzflosse, große, leicht abfallende Schuppen, sieht auf der Oberseite schön meergrün oder grünblau, auf der Unterseite und auf dem Bauch silberfarben aus und glänzt, je nach dem einfallenden Licht, in verschiedenen Schattierungen; Rücken- und Schwanzflosse sind düster-, die übrigen lichtfarbig. In der Rückenflosse zählt man 17—19, in der Brustflosse 15—17, in der Bauchflosse 9, in der Afterflosse 14—16, in der Schwanzflosse 18—20 Strahlen. Die Wirbelsäule besteht aus 51—58 Wirbeln. Der nördliche Teil des Atlantischen Meeres von den amerikanischen bis zu den europäischen Küsten, einschließlich der Nord- und Ostsee, und die Meeresteile im Norden Asiens sind die Heimat des Herings. Vielleicht gehören auch die Heringe des Stillen Ozeans, die besonders in Japan und an der amerikanischen Küste große wirtschaftliche Bedeutung haben, zur gleichen Art, jedenfalls sind sie ihr aufs nächste verwandt.

Genaue Untersuchungen, die diesem wirtschaftlich so überaus wichtigen Fisch hauptsächlich von Heincke sowie von der Internationalen Kommission für Meeresforschung gewidmet worden sind, haben ergeben, daß auch in den nordeuropäischen Gewässern sich eine Anzahl an Gestalt und Lebensgewohnheiten deutlich getrennte Rassen unterscheiden lassen. Nach den Ausführungen Ehrenbaums, denen wir hier folgen, lassen sich zwei große Gruppen unterscheiden, nämlich solche Heringe, die das Salzwasser bevorzugen und nur selten verlassen, die daher in der Regel nur auf offener See angetroffen werden und auch im Salzwasser laichen, meist im Herbst oder den darauffolgenden Wintermonaten — und zweitens



Hering.

solche, die zwar auch in der See leben, aber vorzugsweise in der Nähe der Küsten, und die zu gewissen Zeiten, namentlich im Frühjahr, um zu laichen, die Küste oder das brackige Wasser von Buchten und Flußmündungen aufsuchen.

Als wichtigste Rassen der Herbst- oder Seeheringe seien folgende genannt: zunächst der Schottische Hering; er erscheint im Frühsommer zuerst bei den Shetlandinseln, dann vor der schottischen und englischen Küste bis zur Doggerbank. Die Fischerei, an der vorwiegend Schottland, daneben auch Holland und Deutschland beteiligt sind, erbeutet den Hering vor dem Ablaichen und liefert daher eine vorzügliche, meist zum Einsalzen verwendete Ware. Im Gegensatz dazu wird der Herbsthering der norwegischen und schwedischen Küste, von den schwedischen Fangplätzen auch Bohuslänhering genannt, meist nach dem Ablaichen gefangen. Er wird hauptsächlich frisch nach Deutschland importiert und dort entweder als „grüner Hering" sofort verzehrt oder zum Räuchern und Marinieren verwendet.

In der südlichen Nordsee, südlich der Doggerbank, findet sich ebenfalls ein Herbsthering, dessen Hauptfangplätze die englische Küste der Grafschaft Norfolk mit den Städten Yarmouth und Lowestoft darstellt. Die Laichzeit und damit Hauptfangzeit bildet der Spätherbst, Oktober bis Dezember. Gegenüber diesen großen Zügen treten die Herbstheringe der deutschen Küsten, sowohl der Nord- wie der Ostsee, ganz zurück.

Unter den Frühjahrs- oder Küstenheringen sind die wichtigsten besonders die norwegischen. Sie gehören wahrscheinlich alle einer Rasse an, werden aber nach Fangort und -zeit mit verschiedenen Namen belegt. Der Vaarsild erscheint an der südlichen Westküste Norwegens, etwa im Januar, er laicht dort im flachen Wasser zwischen den Schären während des Februar. Der Fedsild wird vorwiegend im nördlichen Teile der Küste bis hinauf nach Tromsö während des ganzen Sommers, besonders reichlich im Juli bis November, gefangen. Er trägt seinen Namen Fetthering von dem reichen Fettpolster, das er sich während der Fraßperiode angemästet hat. Die Schwärme bestehen meist aus jüngeren, vor der ersten Laichreife stehenden „Matjes"heringen.

In den letzten Monaten des Jahres tritt in denselben Gegenden, vorwiegend aber in ihrem südlichen Teil, der Storsild auf. Dessen Züge bilden große Tiere von über 30 cm Länge, reich mit Geschlechtsprodukten erfüllt, deren Laichzeit jedenfalls wie beim Vaarsild in die Winter- und Frühjahrsmonate fällt. Neuerdings nimmt man an, daß er überhaupt mit dem Vaarsild identisch sei und zum Laichen in dessen Gebiet zurückkehre.

An den schottischen Küsten sowie am Gestade von Bohuslän erscheint im Januar bis März ebenfalls ein stattlicher, über 25 cm langer Frühjahrshering. Eine entsprechende Rasse finden wir in der südlichen Hälfte der Nordsee; besonders bekannt ist darunter der Zuiderseehering, der dort seine Eier in Wasser von nur 1 Prozent Salzgehalt absetzt.

Endlich treffen wir mehrere Rassen von Küstenheringen in der Ostsee. Sie laichen dort ziemlich spät, vom April bis Juni, im flachen Wasser der Buchten und Flußmündungen, zum Teil in völlig süßem Wasser. Ihr Fang ist die wichtigste Beschäftigung der dortigen Küstenfischer, er dauert den ganzen Sommer und liefert teilweise sehr wertvolle Ware, besonders an geräucherten Heringen. In den östlichen Teilen der Ostsee sind die Heringe ungewöhnlich klein, nur 20 cm lang, man pflegt diese Rasse als Strömlinge zu unterscheiden, es kommen jedoch unter ihnen gelegentlich größere Exemplare vor, alte Tiere, die es mit 30—37 cm Länge mit allen anderen Rassen aufnehmen können.

Nach den Untersuchungen des Fischereiinstituts in Tokio lassen sich an den japanischen Küsten in gleicher Weise Rassen von Herbst- und Frühjahrsheringen unterscheiden, doch hält

sich merkwürdigerweise gerade der Frühjahrshering im Salzwasser, während der Herbsthering das Brackwasser der Küsten aufsucht.

„Der Hering", schreibt Ehrenbaum, „ist ein geselliger Fisch, der in Schwärmen lebt, die sich häufig aus annähernd gleichgroßen und gleichalten Fischen zusammensetzen. Trifft man, was nicht selten ist, auf demselben Fangplatz Heringsscharen an, die aus verschiedenen Altersklassen, eventuell auch mit Sprott vermischt, bestehen, so liegt gewöhnlich ein gleichgerichtetes Nahrungsbedürfnis vor; aber es ist wahrscheinlich, daß die Fische im Wasser doch in Scharen gehen, die nach Art und Größe getrennt sind. Die Heringe nähern sich scharenweise dem Lande, teils um Nahrung zu suchen, teils um zu laichen. Oft schwimmen sie dabei ganz nahe an der Oberfläche und an dieser sichtbar, auch lösen sich wohl die großen Schwärme in zahlreiche kleinere, durch schmale Zwischenräume getrennte Scharen auf. Häufig bewegen sich die Heringsschwärme nach Art gewisser Vögel in Kielform, und dabei scheinen die größeren und stärkeren Individuen voranzuschwimmen. Auseinandergesprengt, schließen sich die Scharen schnell wieder zusammen. Die Erfahrungen der Fischer, wonach die Treibnetze gewöhnlich in gewissen Teilen und in einer bestimmten Tiefenzone reichlicher fangen, weisen deutlich darauf hin, daß die Heringe auch nachts in Schwärmen beieinander bleiben. Das Zusammenhalten der Heringe in Schwärmen erstreckt sich ebensowohl auf die ganz junge Brut wie auf die Jugendformen und die laichreifen Tiere.

„Das Auftreten des Herings in Schwärmen hängt aufs engste mit seinen Ernährungsverhältnissen zusammen. So verschieden auch die Tierarten sind, die seine Nahrung in den verschiedenen Meeren bilden, so handelt es sich doch meist um Tiere des Planktons, die über große Flächen verbreitet und in großer Individuenzahl erscheinen. Solche Tiere pflegen dann in bestimmten Gegenden in ungeheurer Menge und in dichten, wolkenartig geballten Schwärmen aufzutreten und vielfach an der Oberfläche sichtbar zu werden. Namentlich den norwegischen Fischern sind sie wohlbekannt. Diese bezeichnen sie als ‚aat', d. h. Nahrung, und wissen nach der Farbe Rodaat, Gulaat und Svartaat oder Krutaat zu unterscheiden. Das Rodaat besteht vorzugsweise aus Kopepoden (kleinen Krebschen, Hüpferlingen), unter denen wieder der Calanus finmarchicus die größte Rolle spielt, der oft in riesenhaften, bis 8 mm großen Exemplaren vorkommt. Diese Kopepodenmassen stellen die wertvollste Nahrung des Herings dar; sie sind es, die, selbst große Mengen von Fett besitzend, dem Hering einen von Fett strotzenden guten Ernährungszustand verleihen.

„Weniger geschätzt wird vom Fischer das Gulaat, das hauptsächlich aus Larven von Ringelwürmern besteht, und ebensowenig das Svartaat, das von kleinen Weichtieren gebildet wird, teils den Larven von größeren Mollusken, teils Flügelschnecken. Das Svartaat gehört im besonderen zu den Nahrungsformen, die es notwendig machen, den bei der norwegischen Sperrnetzfischerei gefangenen Hering für einige — man sagt gewöhnlich drei — Tage einzustängen, damit er Zeit hat, die aufgenommene Nahrung zu verdauen. In mangelhaft verdautem Zustand zersetzt sich diese derart, daß sie den Hering für den menschlichen Konsum vollständig unbrauchbar macht.

„Es sind jedoch keineswegs nur solche kleine Tiere, die die Nahrung der Heringe bilden, vielmehr spielen in manchen Gegenden, wie z. B. an der schottischen Westküste, auch größere Kruster, namentlich Schizopoden (Spaltfüßer), eine sehr erhebliche Rolle; auch Flohkrebse (Gammarus) und Asseln (Idotea) werden im Magen des Herings gefunden; ferner werden nicht selten kleinere Fische als Nahrung aufgenommen, z. B. verschiedene Arten von Meergrundeln, auch junge Heringe und junge Spierlinge; ebenso gehören kleinere Tintenfischformen

zur Nahrung des Herings. Man darf als selbstverständlich annehmen, daß der Hering diese größeren Tiere jagt, wenn sie in seinen Bereich kommen. Aber auch bei den kleineren, den Kopepoden, ist dies der Fall; und es beruht auf einem Irrtum, zu glauben, daß der Hering inmitten der dichten Kopepodenschwärme die Nahrung mit dem Atemwasser einfach einschluckt und daraus abfiltriert. Das Gegenteil wird dadurch bewiesen, daß man im Heringsmagen nicht die Gesamtheit der anwesenden Planktonformen wiederfindet, sondern nur eine Auslese von Kopepoden oder dergleichen. Auch kann man sich leicht im Aquarium davon überzeugen, daß der Hering nach jedem einzelnen noch so kleinen Kopepoden schnappt. Der Kiemenapparat dient wohl dazu, die Planktonformen aus dem Atemwasser abzufiltrieren, aber nicht, damit sie geschluckt werden, sondern um zu verhindern, daß diese zum Teil sperrigen und spitzen Formen in die Kiemenhöhle eindringen und die zartwandigen Kiemenblättchen verletzen. Die Mehrzahl der Nahrungsformen deutet darauf hin, daß der Hering den Aufenthalt in den offenen, freien Schichten des Wassers bevorzugt, aber einige Nährtiere, die man gefunden hat, sind zweifellos auch am oder nahe am Boden aufgenommen worden. Es unterliegt also keinem Zweifel, daß der Hering auch die tieferen Wasserschichten und den Boden selbst aufsucht. Ein weiterer Beweis hierfür liegt in der Tatsache, daß oftmals Heringe im Grundschleppnetz gefangen werden, und zwar in solchen Mengen, daß man nicht von zufälligen Vorkommnissen reden kann, und mit solcher Regelmäßigkeit, daß gelegentlich in bestimmten Gegenden, z. B. im Westen von Großbritannien, auf der Doggerbank und im Skagerrak eine regelrechte Grundnetzfischerei auf Hering betrieben wird. Ob sich der Hering nur vorübergehend dem Grunde nähert oder aber ähnlich wie die Makrele längere Zeit am Boden verweilt, das bedarf noch der Untersuchung; es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß der Hering eine derartige Gewohnheit mit manchen anderen seines Stammes, Sardine, Sardelle usw., teilt."

Von den Heringszügen macht sich der Binnenländer schwerlich eine Vorstellung, weil ihm die Berichte der Augenzeugen übertrieben und unglaublich zu sein scheinen. Aber die Augenzeugen stimmen so vollständig überein, daß wir nicht wohl zweifeln können. „Sachkundige Fischer", sagt Schilling, „die ich zum Fange begleitete, zeigten mir in der starken Dämmerung Züge von meilenweiter Länge und Breite nicht etwa auf der Meeresfläche, sondern am Widerschein der durch sie erhellten Luft. Die Heringe ziehen dann so gedrängt, daß Boote, die dazwischen kommen, in Gefahr geraten; mit Schaufeln kann man sie unmittelbar ins Fahrzeug werfen, und ein langes Ruder, das in diese lebende Masse gestoßen wird, bleibt aufrecht stehen." Anschaulicher und lebendiger schildert Leverkus-Leverkusen, wie er an der Westküste von Norwegen bei dem Übersetzen eines Meeresarmes an der Insel Hitteren einem in die enge Wasserstraße geratenen Heringszug begegnete. „Am Steuer sitzend", schreibt Leverkus-Leverkusen, „gewahrte ich im Zwielicht des erwachenden Tages unzählige große Vögel, die unablässig kreischend über der Wasserfläche dahinstrichen und nach kurzer Zeit auf derselben Stelle wieder einfielen, von der sie aufgestanden waren. Unterhalb der Vögel wirbelte das Wasser in fast unheimlicher Weise; bald spritzte es schäumend empor, bald zogen sich lange Furchen durch die vom Glanz der Sterne beschienene Oberfläche, während die Segler der Lüfte wirr durcheinander strichen. Immer mehr näherte sich das Boot diesem Hexensabbath, und da ich, aufs höchste gespannt, wissen wollte, was es gäbe, so steuerte ich auf die Stelle zu. Erst in unmittelbarer Nähe gewahrte uns die räuberische Schar, die bis dahin mit gieriger Hast aus einem in den Meeresarm geratenen Heringszug ihren Fraß gefischt hatte. Es waren Heringsmöwen, die nun

alle unter widerlichem Geschrei in respektvoller Entfernung von uns aufstanden, über unseren Häuptern kreisten und einen Regen von blendend weißen Visitenkarten herniedersandten, so daß wir nach wenigen Minuten wie mit der Haut eines Zebras bekleidet erschienen. Zu vielen Hunderten strichen die Vögel über unseren Köpfen, während in der salzigen Flut Heringe jeder Größe von dem sich stauenden Zug emporgehoben wurden.

„Ein seltsames Schauspiel, das ich nie vorher in solcher Nähe betrachtet hatte! Langsam schnitt der Kiel des Bootes in diesen Knäuel und drückte die hilflosen, zur Oberfläche gedrängten Fische mit Gewalt in das nasse Element zurück. Gabriel faßte mit den Schaufeln der Ruder mehr Heringe als Wasser, und so ging es dann einige Minuten unter harter Arbeit mitten durch den Zug.“ Ähnlich sprechen sich andere Beobachter aus; einzelne versichern sogar, die Boote würden durch die wimmelnden Fische, deren Zug sie kreuzen, in die Höhe gehoben. Die Anhäufung der Heringe in so enggedrängten Schwärmen ist aber wohl nicht der Normalzustand, sondern beruht zum Teil auf der Verfolgung durch Feinde. Alle größeren Raubtiere des Meeres stellen naturgemäß dem schutz- und wehrlosen Hering nach. Unter den Fischen sind es besonders die Dorschartigen, Kabeljau, Pollack, Leng und besonders der Köhler, ferner Makrele und Thunfisch, auch der Lachs und viele Haie, vor allen der Dornhai, der Grönlandshai und der danach benannte Heringshai. Dazu kommen als besonders gefährliche Feinde viele Arten von Walen, Delphinen und Seehunden. Von den Vögeln sind es Möwen, Alke, Lummen und Taucherarten, hauptsächlich aber der Tölpel oder die Baßgans (Sula bassana), die ihren Namen von ihrem Nistplatz, dem Baßfelsen im Firth of Forth, mitten im schottischen Heringsgebiet, trägt.

Viele von diesen Verfolgern, besonders die guten Schwimmer unter ihnen, jagen die Heringe in die höheren Wasserschichten, namentlich die in die Buchten und Fjorde einziehenden Schwärme. Dabei und unter Mitwirkung der Vogelscharen, die in den Lüften über den Heringsschwärmen ziehen, entstehen jene eigentümlichen Phänomene, die als „Heringsberge“ beschrieben sind. In der Umzingelung durch zahlreiche blasende Wale, sowie springende Delphine und Thunfische und beschattet von großen Möwenscharen, drängen sich die Heringe dicht unter der Oberfläche so eng zusammen, daß sie in wagerechten und senkrechten Stellungen unmittelbar nebeneinanderstehen. Dabei steigen zahlreiche Luftblasen aus dem Wasser empor, die an der Oberfläche zerspringen, wenn der Hering tiefer steht, aber oben schwimmen bleiben, wenn der Heringsberg der Oberfläche nahe ist. Diese Blasen tragen dazu bei, dem Wasser eine sonst ungewohnte Farbe und ein ebenes, glattes Aussehen zu verleihen. Kommen die Heringe in ihrer Bedrängnis dicht an die Oberfläche, so entsteht ein heller blinkender Schein durch das Glitzern ihrer Leiber, und das Wasser sieht so aus, als ob es kochte; dabei soll sich auch ein eigentümlicher Geruch verbreiten.

Den Heringsbergen ähnlich sind die sogenannten „Aater“, die ebenfalls zusammengescheuchte, dichtgedrängte Heringsscharen darstellen, aber gewöhnlich weiter hinaus in See angetroffen werden, wo die einziehenden Heringe noch in kleinere Schwärme zerteilt sind. Sie sind daher die Vorläufer der Heringsberge. Bei stillem Wetter, und wenn die Aater nahe der Oberfläche stehen, ist die Fischerei in ihnen äußerst bequem und ergiebig; oft kann man die Heringe mit Keschern aufschaufeln. Bemerkenswert ist noch, daß die Wale, Delphine, Thunfische usw. durch ihre Bewegungen dazu beitragen, die großen Anhäufungen von Heringen zusammenzuhalten, während die Kabeljaus und namentlich die Köhler sich mit stürmischen Bewegungen in die Heringsmassen hineinstürzen, um den von der Hauptmasse abgesprengten kleineren Scharen weiter in die Buchten hineinzufolgen.

Der Laich des Herings wird stets in der Nähe des Bodens, an dem die Eier festkleben, abgesetzt, sei es an Sand oder Steinen des Grundes oder an Pflanzen, Polypenstöcken und ähnlichem. Genaue Beobachtungen einzelner Tiere, wie sie z. B. Ewart im Aquarium angestellt hat, zeigten, daß das Weibchen seine Eier, indem es wenige Zentimeter über der Oberfläche kleiner Steine stand, in einem dünnen Bande entleerte, das sich in zierlichen Windungen niederlegte und ein kleines Häufchen bildete. Vier Männchen umkreisten das Weibchen ruhig und entsandten mehrmals Strahlen von Milch gegen die Eier hin, wobei das ganze Wasser um das Weibchen herum milchig wurde. Auch im Freien ging, nach den Angaben desselben Beobachters, das Laichen auf der Ballantraebank an der schottischen Küste sehr ruhig vor sich; dagegen hat Hensen an der Schlei gefunden, daß Männchen und Weibchen wild durcheinander schossen und dabei Eier und Samen ins Wasser spritzten. Ähnliche Angaben sind wiederholt für die großen Heringsschwärme der norwegischen Küste gemacht worden; durch das massenhaft entleerte Sperma soll das Wasser ganz erfüllt werden, so daß es milchig wird und die Netze mit einer klebrigen Schicht überzieht. Dabei verbreitet sich ein eigenartiger unangenehmer Geruch.

Die Zahl der Eier eines großen Weibchens wird auf etwa 30000 angegeben, ist also im Verhältnis zu anderen Fischen nicht bedeutend. Trotzdem ist an den Laichplätzen die Zahl der Eier so groß, daß sie in zusammenhängender Schicht den Boden bedecken, gelegentlich hat man sogar mehrere Quadratmeter große Fladen gefunden, in denen die Eier eine Schicht von etwa 1 cm Dicke bildeten. Das Weibchen entleert seine Eier nicht auf einmal, sondern in mehreren Absätzen. Der Laich ist eine begehrte Speise für andere Fische; so findet man den Darm der Dorscharten zeitweise prall damit erfüllt.

Die Entwickelungsdauer des Herings im Ei ist sehr verschieden, je nach der Temperatur: bei 14—19° brauchte sie, nach Meyers Angaben, in Kiel 6—8 Tage, bei 0—1° dagegen 47—50 Tage. Die ausschlüpfenden, 5—7 mm langen Jungfische sind fast glashell durchsichtig, bis auf die schwarz pigmentierten Augen. Der Dottersack ist dann großenteils oder völlig aufgezehrt. Je nach der Temperatur wird in etwa 3 Monaten oder erst in 7—8 Monaten das sogenannte Übergangsstadium erreicht, indem die Flossen ihre endgültige Ausbildung und Stellung erlangen und die silberglänzenden Schuppen auftreten. Die einzelnen Heringsrassen zeigen in ihrer Entwickelung beständige Unterschiede.

Durch Untersuchung der Schuppen, die, ähnlich wie die Bäume, infolge ungleichmäßigen Wachstums Jahresringe erkennen lassen, haben norwegische Fischer das Alter der Fische in den einzelnen Schwärmen festgestellt. Sie fanden dabei, daß die Züge der Fedsild zum überwiegenden Teil aus 2—4 Jahre alten Fischen bestanden, die des Vaarsild und Storsild dagegen 4—8 Jahre alt waren. Vereinzelt wurden Tiere von 16—18 Jahren gefunden. Es hat sich gezeigt, daß oft Tiere einer Jahresklasse besonders stark vertreten sind, was wohl mit besonders günstigen Entwickelungsbedingungen für die Eier zusammenhängen wird. Findet man dies Verhalten bei einer Zählung von jüngeren Fischen, so läßt sich unter Umständen daraus ein günstiges Heringsjahr im voraus bestimmen.

Die Heringsfischerei hat bereits eine lange Geschichte hinter sich. Mit Sicherheit kennen wir ihre großartige Entwickelung aus dem 13. Jahrhundert. Ihr Sitz war die schwedische Landschaft Schonen, Trelleborg war einer der Hauptstützpunkte. Der Heringshandel lag hauptsächlich in den Händen der Hansa, die damals auf der Höhe ihrer Macht stand. Die Fangzeit fiel in den August bis November, es handelte sich also hier um einen Herbsthering. Im 16. Jahrhundert gingen die Erträge immer mehr zurück, so daß die Fischerei dort schließlich

ganz verfiel. Inzwischen hatte sich der Fang an der englischen und schottischen Küste mächtig entwickelt. Den Löwenanteil beanspruchten die Holländer, die von der englischen Regierung im 15. Jahrhundert das vertragliche Recht der Fischerei in den englischen Gewässern erzwangen. Amsterdam, das „auf Heringsknochen Erbaute", betrieb damals nach ganz Europa, selbst nach der Neuen Welt eine äußerst gewinnbringende Heringsausfuhr.

Erst im 18. Jahrhundert wurde dies holländische Monopol gebrochen. Es sank dahin mit dem Niedergang der politischen Macht Hollands, deren Nachfolger die Engländer wurden. Die schottische Fischerei begann sich zu entwickeln und übertraf endlich die der durch Kriegsunruhen geschwächten Holländer beträchtlich. Zur gleichen Zeit, etwa von 1750 an, blühte die schwedische Heringsfischerei wieder auf, die Heringe erschienen an den schwedischen Küsten wieder in unzählbaren Scharen. Bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts dauerte diese Blüteperiode des Bohuslänherings, dann verlor er sich allmählich wieder. Nun herrschte der schottische Hering fast unbestritten, und erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts treten die Holländer wieder mehr in den Vordergrund.

Der norwegische Heringsfang, dessen Erträge im Durchschnitt stets sehr bedeutende waren, weist ähnliche Perioden auf wie die schwedischen Bohuslänheringe. So berichtet Herwig in seiner „Geschichte der Heringsfischerei", daß der Vaarsildfang im Anfang des 16. Jahrhunderts bei Bergen glänzende Ergebnisse hatte; 1567 verschwanden die Heringe und kehrten erst im 17. Jahrhundert wieder. Im 18. Jahrhundert war wieder schlechte Zeit von 1784 an, bis 1808 eine neue Fangperiode einsetzte.

Im Jahre 1911 stellte sich der Ertrag der europäischen Heringsfischerei an Salzheringen wie folgt: Schottland 1429551 Tonnen, England 750000, Holland 638587, Norwegen 623310, Deutschland 317356 Tonnen. Die deutsche Fischerei ist dabei also mit einem recht stattlichen Ergebnis vertreten, wenn sie auch unter den Mitbewerbern noch an letzter Stelle steht. Seit der Blütezeit der Schonenfischerei lag der deutsche Heringsfang jahrhundertelang darnieder, ein kräftiger, zum Teil unter dem Schutze der preußischen Regierung unternommener Anlauf scheiterte in den Kämpfen der Napoleonischen Zeit. Erst nach der Reichsgründung beginnt ein nachhaltiger Aufschwung. Eine deutsche Heringsfischerei-Gesellschaft wurde gegründet, der durch kräftige Staatsunterstützung über anfängliche Krisen hinweggeholfen werden konnte. Von etwa 50000 Tonnen im Jahre 1895 ist der Ertrag auf etwa 330000 im Werte von 10 Millionen Mark gestiegen, etwa 4000 Menschen finden dabei ihren Lebensunterhalt. Trotzdem deckt dieser Fang bei weitem nicht den deutschen Bedarf. Im Jahre 1911 wurden noch 1188000 Tonnen Salzheringe eingeführt, also fast viermal soviel wie der gesamte deutsche Fang, dazu kommen außerdem noch 1337000 Doppelzentner frische Heringe und Sprotten.

Die Fangarten der Heringsfischerei sind ganz verschieden, je nachdem es sich um Küsten- oder Seeheringe handelt. Für Küstenheringe werden sehr mannigfaltige Geräte verwendet, unter denen die Zug- und Sperrnetze die Hauptrolle spielen. Das klassische Land dieser Fischerei ist Norwegen. Eine moderne Ausrüstung und den Fang dort schildert der erfahrene Kenner Ehrenbaum wie folgt:

„Die wichtigeren Betriebe für die ertragreiche norwegische Fischerei sind doch die im Inneren der Fjorde ausgeübten; unter ihnen spielt die Fischerei mit dem Sperrnetz (Not), einer Art Zugnetz oder Waade ohne Sack, die größte Rolle. Dieses Netz dient dazu, die in die Fjorde hineinschwimmenden Schwärme zu umstellen, nach dem Lande zu auf flacheres Wasser zu drängen und dort herauszufangen. Ein großes Not ist eine Netzwand von etwa 280 m

Länge und einer Tiefe von 38 m in der Mitte und 30 m an den Enden; das Obersimm ist mit Flotten besetzt, das Untersimm mit Steinen beschwert. Neben diesem großen Sperrnetz, dem Staengenot oder Stornot, werden auch gleichartige Netze von kleineren Abmessungen gebraucht, das Schließnetz oder Laasenot von 190 m Länge und 28—24 m Tiefe, und das Auffischnetz oder Orekastnot von 95 m Länge und 18—16 m Tiefe bei etwas geringerer Maschenweite als die beiden vorgenannten, welche etwa 15 mm Maschenweite haben.

„Zum Betrieb dieser Geräte sind mehrere Boote von verschiedener Größe erforderlich und eine Mannschaft von 14—18 Mann; man nennt diesen ganzen Betrieb, d. h. Mannschaft mit Booten, Netzen und sonstigem Gerät zusammen, Notbrug; der Wert der Fahrzeuge und Geräte eines Notbrug beziffert sich auf 10—15000 Kronen. Die Fortbewegung des Notbrug von einer Fangstelle zur anderen wird gewöhnlich durch Schlepper vermittelt. Beim Aufsuchen von fangbaren Heringsschwärmen wird besonders auf die sogenannten ‚Heringszeichen‘ geachtet, d. h. auf die springenden Wale und Köhler, die den Heringsschwärmen folgen, oder die Vogelscharen, die sich über ihnen versammeln, oder den Heringsblick, d. h. das ‚Stümen‘ der Fische an der Oberfläche, wenn sich ihre blinkenden Leiber über das Wasser empordrängen. Alsdann stellt der Führer des Betriebes, der Notebas, fest, wie tief der Heringsschwarm steht und wie groß sein Umfang ist, wobei ihm Wassergucker und Lot gute Dienste leisten. Letzteres stößt beim Fallen auf die Leiber der Fische auf, was der erfahrene Fischer mit großer Sicherheit fühlt. Beginnt dann das Auswerfen des großen Netzes, so wird die Zugleine des einen Endes schnell von einem kleinen Boot an das Land gebracht; das ganze Netz wird unter Umstellung des Heringsschwarmes zu Wasser gelassen und dann auch die andere Zugleine an Land geholt. Das Netz sinkt mit seinem schweren Untersimm sofort auf den Boden, bleibt aber dabei mit dem Obersimm in der Regel erheblich unter der Oberfläche. Um das Entweichen der Heringe über das Obersimm hinweg oder um die Netzenden herum während des Einholens der Leinen zu verhindern, werden die Fische von der Mannschaft unter großem Lärm und Geschrei zurückgeschreckt. Dabei bedient man sich länglicher, weiß angestrichener Bretter in Fischgestalt (Skimler), die senkrecht ins Wasser geschleudert werden und die Anwesenheit von Raubfischen vortäuschen sollen. Während sich nun der vom Netz gebildete Bogen mehr und mehr zum Kreise schließt, läßt man das zweitgrößte Netz, das Schließnetz, zu Wasser und verschließt damit die noch vorhandene Öffnung in dem Kreise. Dabei geschieht es nicht selten, daß die großen eingeschlossenen Heringsmassen und die miteingeschlossenen und zwischen ihnen herumschießenden Dorsche und Köhler die Netzwand durchbrechen oder das Obersimm herunterdrücken.

„Ist der Heringsschwarm endlich ganz eingeschlossen und so nahe ans Ufer gebracht, daß die Flotten der Netze überall an der Oberfläche erscheinen, so beginnt die Entleerung mit Hilfe des dritten, kleinen Netzes, des Orekastnot. Dieselbe geht jedoch in den seltensten Fällen gleich vor sich, namentlich nicht, wenn es sich, wie meist, um den Fang von Fedsild handelt, deren Magen immer mehr oder weniger mit Nahrung gefüllt ist, da dieselben während ihrer Freßperiode gefangen werden. Dieser Magen- oder Darminhalt gibt nämlich den Heringen, namentlich wenn sie gesalzen werden, einen unangenehmen Geschmack, deshalb findet man es zweckmäßig, die gefangenen Heringe bis zur Verdauung der aufgenommenen Nahrung einige Zeit im Wasser lebend zu erhalten. Zu diesem Zweck verankert man das zum Kreis geschlossene große Fangnetz unweit vom Land und bezeichnet zugleich das Flottsimm durch einige Bojen. Ein solches verankertes Netz heißt ein Staeng (d. h. Sperre), die Heringe sind ‚gestängt‘. Man kann auch das blinde Ende einer Bucht durch Abschließen

mittels einer geraden Netzwand zum gleichen Zweck ausnutzen. Das allmähliche Entleeren des Staengs hat nun auch den Vorteil, daß die oft sehr großen Fänge mit der nötigen Muße verarbeitet und gesalzen werden können und daß die Fischer den Verkauf ihrer Ware nicht zu überstürzen brauchen. Die Mengen Heringe, die mit dem Staengenot auf einmal gefangen werden, sind sehr verschieden groß. 100 oder mehrere 100 Fässer gelten für einen kleinen Fang. Größere Fänge rechnet man erst von 1000 Tonnen an, und solche von 10000 Tonnen sind in guten Jahren keine Seltenheit. Man erzählt aber auch von Staengs, die 30000 und 60000 Tonnen enthielten und einen Wert von mehreren 100000 Kronen repräsentierten. Natürlich reicht ein Netz zur Einschließung eines solchen Fanges nicht aus, sondern es werden mehrere zur Kette zusammengeschlossen."

In ähnlicher Weise, wenn auch in bescheidenerem Maßstabe, wird der Fang an den deutschen Küsten mit dem Zugnetz oder der Waade betrieben. Daneben finden Stellnetze und Reusen von mannigfacher Form Verwendung, in deren Kammern die Fische hineinschwimmen; aus der eigentlichen Fangkammer werden sie dann herausgeschöpft.

Demgegenüber verwendet die Hochseefischerei ausschließlich Treibnetze. Sie wird hauptsächlich mit Hilfe von Loggern betrieben, Segelschiffen von etwa 25 m Länge, die neuerdings auch häufig Motoren oder Dampfmaschinen führen. Die Netze sind bei den deutschen Hochseefischern 31 m lang und 15 m tief; sie werden in großer Zahl, bis zu 100, miteinander zur sogenannten Fleet verbunden, die demnach 2—3 km lang sein kann. Durch entsprechende Verteilung von Gewichten und Bojen wird die Fleet in der gewünschten Höhe, ganz oberflächlich oder bis zu 5 m tief, senkrecht im Wasser ausgespannt. Die Fleet wird vor Dunkelwerden gestellt und bei Tagesanbruch wieder eingeholt. Die anschwimmenden Heringe fahren mit dem Kopfe durch die Maschen und bleiben mit den Kiemendeckeln hängen, wodurch sie nach einiger Zeit zugrunde gehen.

Die gefangenen Heringe werden entweder frisch an die Küste gebracht, als sogenannte grüne Heringe, und sofort verzehrt; die weitaus größeren Mengen davon werden jedoch für längere Haltbarkeit hergerichtet. Dies geschieht hauptsächlich durch Einsalzen. Der frischgefangene Hering wird entweder an der Küste oder an Bord „gekaalt", d. h. mit einem geschickten Griff unter Benutzung eines kleinen Messers werden Kiemen und Eingeweide herausgerissen. Dann wird er innen und außen reichlich mit Salz bestreut und in Fässer geschichtet, wobei gleich die Tiere nach Größe und Güte sortiert werden. Später werden die Füllungen, die im Laufe der Konservierung zusammensinken, ergänzt und gelangen dann faßweise zum Versand. Eine Tonne enthält je nach Größe 600—1000 Heringe.

An Land werden die Heringe dann zum Teil noch in anderer Weise weiter verarbeitet. Ein Teil wird geräuchert und liefert den „Bückling", „Bücking" oder „Pökling". Dieser wird nur kurze Zeit in Salzlake gelassen und dann in wenigen Stunden bei starker Hitze gar geräuchert. Andere werden paniert und gebraten und dann einmariniert („Bratheringe"). Frische Heringe, die in Essig mit Salzzusatz gar gemacht wurden, liefern den Bismarckhering, den Delikateßhering und den Rollmops. Besonders in früheren Zeiten, als die Verarbeitungstechnik noch weniger entwickelt war, wurde bei Riesenfängen ein Teil des Materials einfach als Dünger verwendet. Noch heutzutage geschieht dies in Amerika und Japan, wo der Hering als Speise weniger beliebt ist. Die gefangenen Heringe werden in großen Kesseln gekocht und in kastenartige Pressen gebracht. Darin wird der Tran abgepreßt, der Rückstand wird an der Luft getrocknet und als Fischguano zum Düngen verwendet.

Verschiedentlich haben wir in unserem Bericht auf die regelmäßigen Wanderungen

der Heringe und ihr periodisches Erscheinen an bestimmten Stellen hingewiesen. Man hat früher diese Ortsveränderungen für sehr beträchtlich gehalten und die Meinung ausgesprochen, daß die eigentliche Heimat der Heringe das Polarmeer sei, aus dem sie nur zum Laichen an die Küsten kämen. Dies trifft sicherlich nicht zu, und wenn wir auch trotz der genauen Untersuchungen der Meereskommission noch nicht in der Lage sind, für alle Rassen ihre Aufenthaltsorte während des ganzen Jahres anzugeben, so läßt sich doch mit Sicherheit behaupten, daß die Entfernungen, die die wandernden Heringe zurücklegen, verhältnismäßig nicht sehr bedeutend sind, und daß sie sich auch während ihrer Freßperioden nicht allzuweit von den Laichgründen aufhalten. Dafür spricht schon der Nachweis der Lokalrassen, deren Ausbildung bei einer allgemeinen Herkunft aus dem Polarmeere schwer verständlich wäre.

Über die Natur und die Ursachen der Wanderungen sind wir allerdings noch nicht völlig im klaren. Es handelt sich dabei um eine Frage von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung. Denn, wie mehrfach erwähnt, kommen in dem Auftreten der Heringe zeitweilige Schwankungen vor, durch die unter Umständen schwere Schädigungen herbeigeführt und große Teile der Fischerbevölkerung ihrer Erwerbsquelle beraubt werden können. Es lassen sich dabei innerhalb großer Schwankungen von 50—100 Jahren kleinere Perioden unterscheiden, in denen günstige Fangergebnisse mit Fehlschlägen abwechseln. Eine klare Erkenntnis der hierfür maßgebenden Umstände würde natürlich von größtem Werte sein, doch sind wir infolge der Kompliziertheit der Probleme gegenwärtig noch nicht so weit durchgedrungen. Neben der aktiven Wanderung der Fische, die wieder wohl hauptsächlich von der Reichhaltigkeit der Nahrung und daher mittelbar von Temperatur und Beschaffenheit des Wassers bedingt wird, spielen sicherlich auch passive Verschleppung durch die Meeresströmungen eine große Rolle. Besonders für die Gebiete des Skagerraks und der Ostsee sind diese Verhältnisse eingehend untersucht, und es hat sich dabei tatsächlich manche Eigentümlichkeit der Heringszüge durch die wechselnden Strömungen erklären lassen. Wie weit die hier gefundenen Tatsachen sich aber auf die Heringsschwärme der offenen Nordsee übertragen lassen, steht noch dahin. Unser Interesse verdienen diese Untersuchungen vor allem noch insofern, als sie gegen die Annahme sprechen, daß durch den ständigen Fang eine Abnahme des Heringsbestandes unserer Meere eingetreten sei. Soweit sich die Verhältnisse übersehen lassen, sind diese Befürchtungen zurzeit unbegründet. Solange die Befischung nicht in einem ganz außerordentlichen Maße gesteigert wird, besonders solange Methoden, die die ungestörte Entwickelung der Eier und Jungfische in Frage stellen, vermieden werden, brauchen wir keine Sorge zu haben, daß dieser Segen des Meeres sich erschöpfen wird.

Der nächste Verwandte des Herings, der in den deutschen Meeren lebt, ist die nur etwa 15 cm lange Sprotte, der Sprott oder der Breitling, Clupea sprattus *L.* (Taf. „Heringsartige“, 3, bei S. 239). Der gekielte Bauch ist deutlich gezähnelt, der Rücken dunkelblau mit grünem Schimmer, der übrige Leib silberweiß gefärbt; Rücken- und Schwanzflosse sehen dunkel, Brust-, Bauch- und Afterflosse weiß aus. In der Rückenflosse zählt man 17, in der Brustflosse 15, in der Bauchflosse 7, in der Afterflosse 18, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Wirbelsäule besteht aus 48 Wirbeln.

Obschon die Bedeutung der Sprotte für den menschlichen Haushalt weit geringer ist als die des Herings, gehört sie doch zu den wichtigsten Fischen der Nord- und Ostsee, deren Küsten sie in zahlreicher Menge bevölkert. In ihrer Lebensweise ähnelt sie dem Hering, lebt wie dieser in bedeutenden Tiefen und erscheint alljährlich in unermeßlichen Scharen

in der Nähe der Küste oder in seichterem Wasser. Nach der Meinung der Fischer, welche die Sprotte vielfach nur für einen jungen Hering halten, hängt dieses Auftreten nicht mit der Laichzeit zusammen, weil nur selten welche gefangen worden sein sollten, deren Laich in voller Entwickelung stand. Aber die Beobachtungen, die V. Hensen an der Ostseesprotte anstellte, haben erwiesen, daß sie zweifellos im Mai und Juni laicht; um dieselbe Zeit kommt sie auch, nach Matthews, an die schottischen Küsten, um zu laichen. Allerdings scheint ihr Auftreten nicht immer mit der Laichzeit zusammenzufallen, denn man hat namentlich in England ihr massenhaftes Erscheinen auch in anderen Monaten beobachtet und zugleich nachweisen können, daß mit ihnen vermischt neben anderen Fischen besonders junge Heringe in Menge vorkommen, so daß z. B. im März die Züge 95 vom Hundert, im Juni aber nur 13 vom Hundert an Sprotten enthielten. So werden denn bei der Sprottenfischerei an gewissen Örtlichkeiten auch Unmengen von jungen Heringen mit erbeutet.

Zum Fange wendet man feinmaschige Netze an, in denen sich alle Fische von geringer Größe verstricken; was aber einmal in die Maschen geraten ist, wird auch unter dem Namen Sprotten mit verkauft, und sei es, wie in England oft geschehen, als Dünger für die Felder. An der britischen Küste wird diese Fischerei stark betrieben. Im Winter von 1829 auf 1830 waren die Sprotten in solcher Menge vorhanden, daß London nur den geringsten Teil des Fanges bewältigen konnte und Tausende und Hunderttausende von Scheffeln auf die Äcker geworfen werden mußten. Eine derartige Verheerung ist wohl geeignet, die allgemeine Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen. Auch an unseren Küsten, insbesondere an denen der Ostsee, werden alljährlich viele, bei Eckernförde allein durchschnittlich etwa 16 Millionen Sprotten gefangen, meist geräuchert und dann unter dem Namen „Kieler Sprotten“ in alle Welt versendet, wogegen man denselben Fisch in Norwegen einmacht und vielfach unter dem eigentlich unzulässigen Namen „Anschovis“ in den Handel bringt.

Die bekannte Sardine oder der Pilchard, Clupea pilchardus *Walb.* (Taf. „Heringsartige“, 3, bei S. 239), ist ein im Ansehen dem Hering ähnelnder, aber kleinerer und dickerer Fisch von 18—20, höchstens 25 cm Länge; er ist auf der Oberseite bläulichgrün, auf der Seite und am Bauche silberweiß gefärbt, auf den Kiemendeckeln goldig schimmernd und dunkler gestreift, mit 18 Strahlen in der Rücken-, 16 in der Brust-, 8 in der Bauch-, 18 in der After- und 19 in der Schwanzflosse. Die Sardine, die hauptsächlich dem Westen Europas angehört, findet sich häufig im Süden von England und längs der ganzen französischen und nordspanischen Küste bis gegen die Meerenge von Gibraltar hin. An der Küste von Cornwall hält sie sich das ganze Jahr, jedoch bald in tieferem, bald in seichterem Wasser auf. Auch von ihr glaubte man früher, daß sie nur ein Wanderfisch sei und aus den hochnordischen Meeren in die südlicheren ziehe, während man später durch sorgfältigere Beobachtungen ihre Lebensweise besser feststellen konnte. Nach Couch leben die Pilchards im Januar verhältnismäßig vereinzelt auf dem Grunde des Meeres, vereinigen sich aber gegen den März hin in Heere, die sich bald auflösen, bald wieder sammeln und bis zum Juli in einer gewissen Verbindung bleiben. Die Fülle an Nahrung auf einer bestimmten Stelle des Meeres und die Fortpflanzung tragen zu diesen Vereinigungen und ebenso zu den Bewegungen, die das Heer ausführt, wesentlich bei. Der Pilchard gehört zu den gefräßigsten Fischen, verzehrt jedoch fast nur kleine Kruster, vorzugsweise eine zwerghafte Garnele, von der man oft viele Tausende in dem bis zum Platzen gefüllten Magen des Fisches findet. Ihr zu Gefallen hält er sich auf dem Boden des Meeres auf und durchsucht nach Art der Karpfen den Sand oder die Lücken zwischen

Steinen im seichten Wasser. Glaubwürdige Fischer erzählen, zuweilen Myriaden von Pilchards in solcher Weise beschäftigt gesehen zu haben. Daß unser Fisch auch anderes Getier nicht verschmäht, läßt sich mit Bestimmtheit annehmen: er beißt an Angeln, die mit Würmern geködert wurden, oder läßt sich durch Auswerfen von Stockfischrogen herbeilocken. Seine Laichzeit fällt in den Herbst; in einzelnen Jahren findet man bereits im Mai viele laichfähige Pilchards, kann also von einer bestimmten Fortpflanzungszeit eigentlich nicht sprechen.

An den britischen Küsten betreibt man eine bedeutende Fischerei auf den Pilchard. Nach Couch nimmt man zuweilen bei einem guten Zuge unglaubliche Massen auf einmal aus dem Wasser. Ein Fischer erzählte unserem Gewährsmann von einem Fischzug, der 2200 Tonnen Pilchards ergeben hatte; ja, man kennt ein Beispiel, daß mit einem Zuge 10000 Tonnen oder annähernd 25 Millionen dieser Fische gefangen wurden. Die Fischerei selbst hat vieles Eigentümliche, weil man nur die wenigsten Pilchards während der Laichzeit fängt, die größere Masse hingegen vom Grunde heraufholt. Es handelt sich also darum, auf das genaueste die Gegend zu erforschen, wo sich gerade ein Heereszug aufhält, und ihm nun den Weg abzuschneiden, ohne ihn zu verscheuchen. In gewisser Beziehung erinnert der Fang mit den großen Grundnetzen, die man mit bestem Erfolg anwendet, an die Thunfischerei; denn hier wie da hängt alles von der Geschicklichkeit und Einsicht des Fischers ab, und hier wie da muß dieser zu den verschiedensten Mitteln seine Zuflucht nehmen, um sich seiner reichen Beute zu versichern. Viele Pilchards werden eingesalzen, die große Mehrzahl aber, nachdem sie wenige oder geraume Zeit in der Sulze gelegen, noch in Öl gekocht, mit diesem in blecherne Büchsen gelegt und als Sardinen in den Handel gebracht.

Über die an den französischen Küsten betriebene Fischerei berichtet Ernst Bohnhof. „In Frankreich", sagt unser Gewährsmann, „benutzt man zum Fange schwimmende Netze, ähnlich wie sie beim Herings- und Makrelenfange gebraucht werden, nur mit engeren Maschen, und zwar unter Anwendung eines Köders, der gewöhnlich aus Kabeljaurogen besteht. In letzter Zeit ist auf Empfehlung des Marineministeriums ein vervollkommnetes Fanggerät in Anwendung gebracht worden, das nach seinem Erfinder das Belotsche Netz heißt. Es besteht aus einer größeren Zahl von Netzen, die von zwei Fahrzeugen gezogen werden, während ein drittes, von ihnen eingeschlossenes Fahrzeug durch Auswerfen von Köder einen Sardinenschwarm anzulocken sucht. Hierbei wird eine erhebliche Menge Köder gespart. Bei der großen Fruchtbarkeit der Sardinen, und weil die Fangart kaum störenden Einfluß haben kann, erscheint es überflüssig, besondere Maßregeln zum Schutze der Fischgründe zu treffen." Auch die Sardinenfischerei ergibt sehr wechselnde Erträge; so wurden z. B. in Frankreich im Jahre 1883 fast 1150 Millionen, im folgenden Jahre aber bloß 412 Millionen Stück gefangen.

Der Maifisch, Alsen, Else oder Mutterhering, Alosa vulgaris *Cuv.*, erscheint, wie überhaupt die Gattung Alosa *Cuv.*, auch dem Unkundigen dem Hering nahe verwandt. Das Maul ist bis unter die Augen gespalten, diese von knorpelartigen, halbmondförmigen vorderen und hinteren Lidern teilweise bedeckt; die Kiemenbogen sind an ihrer ausgehöhlten Seite mit vielen dicht stehenden langen und dünnen dornenartigen Plättchen besetzt. Die Bauchkante trägt sägezahnartig vorspringende Schuppen. Die Färbung des Rückens ist ein schönes, metallisch glänzendes Ölgrün; die Seiten glänzen goldig; ein großer, dunkler, verwischter Fleck, der am oberen Winkel der weiten Kiemenspalte steht, und 3—5 auf ihn folgende kleinere Flecke haben olivengrünen Schimmer; die Flossen erscheinen durch

dunkelkörnige Farbstoffe mehr oder weniger schwärzlich getrübt. In der Rückenflosse zählt man 4—5 und 15—16, in der Brustflosse 1 und 14—15, in der Bauchflosse 1 und 8, in der Afterflosse 3 und 20—24, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Länge beträgt 60 cm und darüber, das Gewicht 1,5—2,5 kg. Bedeutend kleiner, nämlich höchstens 45 cm lang und 1 kg schwer, ist die verwandte Finte, Alosa finta *Cuv.*, die sich vom Maifisch vorzugsweise durch die wenigen, einzeln stehenden, kurzen und dicken Kiemendornen unterscheidet, ihr in der Färbung jedoch fast vollständig gleichkommt.

In der Lebensweise ähneln sich beide Fische. Sie bewohnen alle Meere, welche die europäischen Küsten bespülen, halten sich hier in ziemlicher Tiefe auf, treten, je nachdem sich die Flüsse mehr oder weniger geklärt, früher oder später in diese ein und wandern in ihnen empor, um zu laichen. Im Westen unseres Gebietes herrscht der Maifisch vor, in der



Finte, Alosa finta *Cuv.* 1/3 natürlicher Größe.

Ostsee überwiegt die Finte. Der Aufstieg ging früher bis weit in den Oberlauf der Flüsse, hat aber jetzt bedeutend nachgelassen, geht z. B. im Rhein nicht mehr über Mainz hinaus.

Die Fischer kennen diese Fische sehr gut, weil sie sich geräuschvoller bewegen als andere, nahe der Oberfläche des Wassers fortwandern und zuweilen einen Lärm verursachen, „als befände sich eine Herde Schweine im Wasser". Die Finte pflegt ihre Reise gewöhnlich 4 Wochen später als der Maifisch anzutreten, benimmt sich aber auf der Reise ebenso wie dieser. Während des Lärmens, das dem Schweinegrunzen nicht unähnlich ist, aber von dem Schlagen mit dem Schwanze hervorgebracht wird, geben die fortpflanzungslustigen Fische in der Nähe der Oberfläche ihren Laich von sich und kehren, nachdem dies geschehen, langsam ins Meer zurück, die meisten in auffallend hohem Grade entkräftet und abgemagert, so daß man ihr Fleisch kaum noch genießen kann. Nicht wenige von ihnen erliegen der Anstrengung, und ihre Leichname treiben zuweilen massenhaft den Strom hinab. Junge von etwa 5 cm Länge beobachtet man im Oktober, solche von 10—15 cm Länge noch im nächsten Frühling in den Flüssen, von denen aus nunmehr auch sie sich ins Meer begeben. Wanderung und Eiablage geschehen ausschließlich während der Nacht. Die Nahrung

besteht aus kleinen Fischen und weichschaligen Krebstieren. Das Fleisch der Maifische wird nur vor dem Ablaichen geschätzt, das der Finten überhaupt weniger. Künstlich gezüchtet werden bei uns beide Arten bisher wenig.

Dagegen spielt die künstliche Fischzucht eine große Rolle bei dem amerikanischen Vertreter der Maifische, dem Shad, Alosa sapidissima *Wilson.* Mit ihm haben die Amerikaner einen der interessantesten Versuche gemacht. Der Shad ist an der ganzen Ostküste der Vereinigten Staaten häufig, während er an der pazifischen ursprünglich fehlt. In den Jahren 1871—80 wurden nun Jungfische im Sacramentoflusse von der Fischkommission eingesetzt, im ganzen nur etwa 650000 Stück. 1876 bereits erschienen einige Maifische im Columbiafluß, 1882 traten sie in Oregon und im Pugetsund auf, 1891 in Britisch-Columbia und Alaska. Jetzt ist der Shad von Südkalifornien bis nach Alaska verbreitet, über 22 Breitengrade der pazifischen Küste. 1895 wurden bereits 3660000 Pfund gefangen. Die Flüsse der Ostküste besuchte der Shad früher in unzählbaren Scharen, durch die Flußkorrekturen und dergleichen hat sich seine Häufigkeit sehr vermindert, so daß er jetzt auch in größtem Maßstab gezüchtet und ausgesetzt wird. Er kommt wie unser Maifisch nur zum Laichen in die Flüsse; im Süden, Georgia, beginnt der Aufstieg schon Ende Januar und dauert bis März, im Norden, Neu-Braunschweig, Mitte Mai bis Juli. Sein Fleisch und Rogen sind als Speise sehr beliebt, seine Bedeutung als Nutzfisch steht nur der des Lachses und des Schellfisches nach.

An Massenhaftigkeit der Fänge und Geldwert des Ertrages übertrifft den Shad noch eine im Meere lebende Heringsart, der Menhaden, Brevoortia tyrannus *Latrobe.* Der Name stammt von einem Indianerwort, das Befruchter oder Bereicherer der Erde bedeutet, ein Ausdruck, der bei der fast unvorstellbaren Menge dieser Heringszüge sehr passend gewählt erscheint. Im Frühjahr, an den einzelnen Orten mit der Wassertemperatur wechselnd, erscheinen riesige Schwärme im Brackwasser, aber nicht um zu laichen, sondern auf der Nahrungssuche. Die Laichstätten liegen auch hier wohl draußen über größeren Tiefen; reife Fische werden gelegentlich gegen Ende des Jahres erbeutet. Im Sommer erscheinen dann Schwärme von 12—20 cm langen Jungfischen in den Küstengewässern. Die Zahl der Eier ist größer als beim Hering, sie beträgt etwa 150000. Der Fisch erreicht eine Länge von 40 cm.

Der Menhaden wird weniger unmittelbar als Nahrung verwendet, dient aber zur Ernährung anderer größerer Fische, die seinen Schwärmen folgen, und bildet dadurch gewissermaßen die Unterlage des Fischfanges. Baird hat geschätzt, daß während der vier Sommermonate vom Blaufisch, einer großen Stachelmakrele, allein 12 Billionen Menhaden gefressen würden! Die gefangenen Menhaden werden vorwiegend auf Tran verarbeitet, die Rückstände als Fischguano in den Handel gebracht.

Die Alten kannten Hering, Pilchard und Sprotte nicht, wohl aber die Sardelle oder Anschovis, Engraulis encrasicholus *L.* (Taf. „Heringsartige", 3, bei S. 239), die wegen ihres zusammengedrückten Leibes, der glatten Bauchkante, des weiten, bis hinter die Augen gespaltenen Maules, der in stumpfer Spitze vortretenden Schnauze, der kleinen Augenlider, schmalen, geradlinigen Oberkieferknochen und sehr spitzigen Zähne auf den verschiedenen Knochen des Maules als Vertreter einer besonderen Gattung Engraulis *C. V.* angesehen wird; sie erreicht höchstens 15 cm an Länge und ist auf der Oberseite bräunlichblau, an den Seiten und dem Bauche weiß, am Kopfe goldig gefärbt. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Bergen durch die Nord- und Ostsee, den Kanal und den Golf von Biskaya bis zu den

Kanaren, ferner über das ganze Mittelmeer bis zum Schwarzen Meer. Auch im Stillen Ozean an der Küste von China sowie bei Neuseeland und Australien sind Sardellen gefunden, die sich, nach Günther, nicht artlich von unserer Form unterscheiden. Nicht überall wird der Sardellenfang betrieben, die Hauptstellen sind die französische Mittelmeerküste und der Zuidersee, ferner fängt man sie noch in Nordafrika, Sizilien und im Schwarzen Meere. An der Riviera werden jetzt jährlich über 1 Million kg Anchovis gefangen, im Zuidersee etwa 750000 kg.

Vom Mai bis September, hauptsächlich aber im Juni und Juli, erscheinen im Mittelmeer die Sardellen zum Laichen in großen Schwärmen. Der Laichakt selbst findet nicht unmittelbar an der Küste, sondern im offenen Meere statt. Aus den kleinen ovalen, 1,2 × 0,5 mm messenden, an der Oberfläche schwimmenden Eiern schlüpfen die Jungen nach drei bis vier Tagen. Sie nähern sich der Küste und leben dort von den Schwärmen kleiner Krebse, bis sie Ende des Herbstes etwa 7—8 cm lang geworden sind. Im Winter verschwinden sie, und man findet sie dann beim Fang mit Grundschleppnetzen in Tiefen von 100—150 m, zuerst nahe dem Ufer, später weiter draußen. Gegen den Sommer, Mai bis Juni, steigen sie wieder zur Oberfläche auf, haben dann eine Größe von 12—13 cm und laichen zum ersten Male. Zum Herbst verschwinden sie zum zweiten Male, steigen dann als 14—17 cm lange Tiere schon im April wieder auf und laichen zum zweiten Male, worauf sie anscheinend zugrunde gehen, denn ältere als zweijährige Individuen, nach den Schuppenringen beurteilt, hat man im Mittelmeere nicht gefunden. Die Tiere, die erst gegen den Herbst ausgeschlüpft waren, machen die Wanderung in die Tiefe nicht mit, sondern bleiben an der Oberfläche in Küstennähe und werden im nächsten Sommer ebenfalls geschlechtsreif. Während des Winters in der Tiefe leben die Sardellen von den organischen Bestandteilen des Schlammes und den Kleintieren, die sich darin vorfinden. Über das Verhalten der Zuiderseesardellen sind wir noch nicht so völlig aufgeklärt; ihre Laichzeit fällt auf Mai bis August. Die Entwickelung ist besonders rasch, im Herbst haben die im Mai geschlüpften Jungfische bereits eine Größe von 10—11 cm erlangt, eine Folge des sehr reichlichen Krebsplanktons jener Gegend. Gegen den Winter verschwinden sie, wohin, ist noch strittig, wahrscheinlich aber nicht auf weite Wanderung, und kehren im Frühsommer, 12—15 cm lang, zum ersten Laichen wieder. Gleichzeitig erscheinen die zweijährigen, die hier 18—20 cm lang werden.

Man trennt den Sardellen nach dem Fange die Köpfe ab, nimmt die Eingeweide heraus und legt sie in Salz oder Essig. Letztere Arbeit wird hauptsächlich von den Weibern der Fischer betrieben, die eine erstaunliche Fertigkeit besitzen, mit ihrem sorgsam gepflegten Daumennagel den Kopf abzuschneiden, gleichzeitig die Eingeweide zu fassen und mit dem abgetrennten Kopfe beiseite zu werfen. Die gesalzenen Fischchen heißen Sardellen, die eingelegten Anschovis.

*

Als die edelsten Glieder der Unterordnung dürfen wir die **Lachse (Salmonidae)** bezeichnen, beschuppte Fische mit gestrecktem, rundlichem Leibe, einer strahlenlosen Fettflosse hinter der Rückenflosse und bis zur Kehle gespaltener Kiemenöffnung, deren Maul in der Mitte von dem Zwischenkiefer, nach außen von dem Oberkiefer begrenzt und entweder gänzlich unbewaffnet oder mit sehr feinen Zähnen besetzt oder mit kräftig entwickelten Zähnen bewaffnet ist. Der Magen hat einen Blindsack, der Darmanfang meist sehr viele Blinddärme; die große Schwimmblase ist einfach; dem Eierstock fehlt der Ausführungsgang.

Bei jungen Lachsen legen sich die Eierstöcke als zwei langgestreckte massive Falten zu beiden Seiten der Wirbelsäule an. Im Laufe der Entwickelung entsteht in ihnen ein

Hohlraum, in den eine große Anzahl von Querfalten vorspringen. Wenn die Eier reifen, so löst sich die äußere Wand des Hohlraumes auf, so daß die Querfalten frei in die Bauchhöhle hineinragen. Die reifen Eier fallen dann einfach in die Leibeshöhle, aus welcher sie durch den sogenannten Porus abdominalis, eine Öffnung dicht hinter dem After, entleert werden. Diese Einrichtung hat insofern eine besondere Bedeutung, als sie das Ausstreifen der Eier erleichtert und die Lachse dadurch in hohem Grade für die Fischzucht geeignet macht.

Nach ihrer Bezahnung zerfallen die Lachse in zwei scharf begrenzte Gruppen: in solche, bei denen das kleine Maul nur mangelhafte, hinfällige Zähne trägt, und solche, bei denen sämtliche Zähne kräftig entwickelt sind. Jene erinnern an Karpfen und Heringe; diese, die als der Kern der Familie angesehen werden müssen, sind den eigentlichen Raubfischen beizuzählen. Zu der Bezahnung steht die Beschuppung im umgekehrten Verhältnis, insofern als bei der ersten Gruppe die Schuppen groß, bei der letzteren klein zu sein pflegen: ein Unterschied, der unseren Fischern wohl bewußt ist und zur Wertschätzung der Tafelfische benutzt wird; je kleiner die Schuppen, desto feiner der Fisch. Die Schuppen lassen den Kopf und die Flossen, ausgenommen die Schwanzflosse, stets unbedeckt.

Mit Ausnahme von sechs Gattungen, von denen fünf die Weltmeere, eine die Süßgewässer Neuseelands bevölkern, gehören die Lachse ausschließlich der nördlichen Halbkugel an. Sie bewohnen die salzigen wie die süßen Gewässer, falls diese rein sind, die im Norden gelegenen in größerer Anzahl als die südlichen. In bedeutender Menge beleben sie das Eismeer und äußerst zahlreich besonders den nördlichen Teil des Stillen Meeres, minder zahlreich die Nord- und Ostsee sowie den nördlichen Teil des Atlantischen Meeres. Einzelne Glieder scheinen nur einen engen Verbreitungskreis zu haben, ja manche von ihnen scheinen auf einen See oder wenige benachbarte Seen beschränkt zu sein; sie werden aber wiederum in anderen Gewässern durch Verwandte vertreten, von denen es heute noch fraglich ist, ob sie nicht mit jenen artgleich sind, also nur Abarten darstellen. Die systematische Abgrenzung der Salmonidenarten ist nämlich außerordentlich unsicher; man hat daher heute sehr viele alte Arten wieder eingezogen und erkennt nur etwa 80 als berechtigt an.

Vom Meere aus wandern alle in ihm lebenden Lachse gegen die Laichzeit hin in die Ströme, Flüsse und Bäche, um hier sich fortzupflanzen, und zwar kehrt wahrscheinlich jeder einzelne Fisch wieder in denselben Fluß oder doch in das Stromgebiet zurück, wo er geboren wurde. Der Wandertrieb ist so heftig, daß der zu Berge gehende Fisch vor keinem Hindernis zurückschreckt und die wirklich unübersteiglichen selbst mit Gefahr seines Lebens zu überwinden sucht. Alle zu Berge gehenden Lachse laichen in eine von ihnen vorher ausgehöhlte seichte Grube im Sand oder Kies der Bäche. Andere Arten der Familie verlassen die Seen, wo sie leben, während der Laichzeit nur ausnahmsweise, dann ebenfalls die in den See fallenden Flüsse aufsuchend, wählen sich vielmehr regelmäßig seichte Uferstrecken des Sees zum Laichen aus; andere endlich erscheinen während der Fortpflanzungszeit in ungeheuern Massen an der Oberfläche des Wassers, unbekümmert, ob die Tiefe unter ihnen wenige Zentimeter oder viele Meter beträgt, drängen sich dicht aneinander, springen, Bauch an Bauch gekehrt, hoch über das Wasser empor und entleeren gleichzeitig Rogen und Milch, auf weithin das Wasser trübend.

Die Lachse mit schwächlichem Gebiß nehmen Gewürm verschiedener Art, Schnecken, Muscheln und dergleichen, auch wohl pflanzliche Stoffe zu sich; die Arten mit kräftig bezahnten Kiefern hingegen lassen sich bloß in den ersten Jahren ihres Lebens mit Gewürm und Insekten oder deren Larven genügen und greifen im höheren Alter alle anderen Fische

an, die sie irgendwie bewältigen können. Übrigens sind die größten Arten der Familie nicht die furchtbarsten Räuber: der Edellachs z. B. steht, schon wegen seines erheblich schwächeren Gebisses, der Lachsforelle, wenn auch nicht an Gefräßigkeit, so doch an Raubfähigkeit nach.

Für den menschlichen Haushalt haben die Lachse eine sehr große Bedeutung. Ihr köstliches Fleisch, das von dem keines anderen Fisches überboten wird, zeichnet sich durch schöne Färbung aus und ist grätenlos, schmackhaft und leicht verdaulich, so daß selbst Kranke es genießen können. In unserem vergleichsweise sehr fischarm gewordenen Vaterlande gehört es leider zu den selten gebotenen Leckerbissen, wenigstens in allen Gegenden, die nicht unmittelbar an Flüssen oder Bergströmen und Gebirgsseen liegen; schon in Skandinavien, Rußland und Sibirien dagegen ist es ein wesentliches Nahrungsmittel der Bevölkerung. Für die in den Küstenländern am Stillen Meere und am Eismeere lebenden Menschen bilden die Lachse die hauptsächlichste Nahrung; ihre wichtigste Arbeit gilt deren Fang. Wie Adrian Jacobsen mitteilt, spielt dabei unter den Eskimos in Alaska mancherlei Aberglaube eine Rolle: so darf kein Weib die Lachse mit einem eisernen Messer zerlegen, da sonst die Fische auf Nimmerwiedersehen die Küste verlassen würden. Während des Sommers fängt, trocknet, räuchert, pökelt, speichert man den Reichtum des Meeres auf, der jetzt durch die Flüsse geboten wird, und wendet alle Mittel an, nicht nur um sich den für den Winter unumgänglich notwendigen Bedarf an Nahrung zu erwerben, sondern auch um Massen von Fleisch zu gewinnen, das in luftdicht verschlossenen Büchsen in alle Welt versendet wird und eine wichtige Handelsware bildet.

Die Klage über Verarmung unserer Gewässer bezieht sich hauptsächlich auf die von Jahr zu Jahr fühlbarer gewordene und trotz aller Bemühungen nur schwierig wieder auszugleichende Abnahme der Mitglieder dieser Familie. Aus vergangenen Jahrhunderten liegen Berichte vor, die übereinstimmend angeben, daß man vormals den Reichtum der Gewässer nicht auszunutzen vermochte; aber diese Berichte schon gedenken weiter zurückliegender Zeiten, in denen der Reichtum noch größer gewesen sein soll. Bereits vor Jahrhunderten wurden Gesetze erlassen zum Schutze dieser wichtigen Fische, die leichter als alle übrigen aus den Gewässern, wenigstens aus gewissen Flüssen, vertrieben und verbannt werden konnten. Aber, und das kennzeichnet am besten den Überfluß, über den man damals verfügte, man hatte auch Verordnungen zu erlassen zum Schutze derer, welche die Fische essen sollten, besonders des Gesindes der Anwohner und Besitzer solcher Gewässer, das bis zum Überdruß mit den jetzt so hochgeschätzten Fischen abgespeist wurde. Die Schongesetze haben sich aus den bereits früher angeführten Gründen wenig bewährt, und so hat sich denn im Laufe der Zeit der übermäßige Verbrauch des Wassersegens, die Nachlässigkeit und leichtfertige Gleichgültigkeit gegenüber der Erhaltung eines so wichtigen Nahrungsmittels bitter gerächt. Erst in neuerer Zeit hat sich vieles auch bei uns gebessert, weil tatkräftige Männer und Vereine für eine geregelte Bewirtschaftung der Gewässer Sorge getragen und opferfreudig mitgewirkt haben, das Verlorengegangene allmählich wieder zu ersetzen. Für diese Bemühungen war und ist es von größter Bedeutung, daß man die künstliche Fischzucht kennen und auszuüben gelernt hat, vermöge deren man allenthalben die fließenden und stehenden Gewässer, wo sie verarmt sind oder die anderwärts geschätztesten Bewohner überhaupt nicht beherbergen, bevölkern kann. Was damit zu erreichen ist, beweisen auch die gelungenen Versuche, befruchtete Eier verschiedener Lachsarten nach Erdteilen zu versenden, denen Lachse fehlen, und die aus diesen Eiern erzielten Fische in den Gewässern selbst solcher Gegenden einzubürgern, die von denen der Heimat wesentlich abweichen.

Lachse im engeren Sinne (Salmo *Art.*) nennen wir diejenigen Arten der Familie, welche die denkbar edelste Fischgestalt haben, mit kleinen Schuppen bekleidet sind, eine kurze, durch weniger als 14 Strahlen gespannte Afterflosse und in ihrem bis unter das Auge gespaltenen Maul ein wohlentwickeltes Gebiß aus kegelförmigen, auf beide Kiefer der Ober- und Unterseite, Gaumen- und Pflugscharbein, selbst auf die Zunge verteilten Zähnen besitzen.

Keine andere Fischgruppe verursacht dem Kundigen so viele Schwierigkeiten, die einzelnen Arten zu bestimmen, wie die der Lachse. Geschlecht und Alter, Aufenthalt und Nahrung, Geschlechtsreife und Krankheit beeinflussen Form und Färbung gerade dieser Fische in ungewöhnlichem Grade. Carl Vogt spricht sich über ihre Gruppierung und Eigentümlichkeiten folgendermaßen aus: „Da alle Fische, welche zu dieser Gattung gehören, ein vortreffliches Fleisch liefern, das die höchsten Marktpreise erzielt, und sie demnach eifrig gezüchtet werden, so ist ihre Entwickelung vom Ei bis zum höchsten Alter auf das genaueste bekannt. Man hat so konstatieren können, daß die Verhältnisse des Körpers und Kopfes, die Formen der Flossen und die Färbung wesentliche Modifikationen erleiden, welche früher sogar zur Aufstellung von verschiedenen Arten führten. Die Körpergestalt wechselt insofern, als die jugendlichen Fische einen höheren Kopf und eine schlankere, gestrecktere Gestalt haben. Mit zunehmendem Alter wachsen die Fische mehr in die Höhe und Breite als in die Länge, werden plumper, aber auch kräftiger, während der anfänglich stumpfe Kopf zugleich sich mehr in die Länge streckt. Bei den Männchen krümmt sich sogar bei zunehmendem Alter die Spitze des Unterkiefers, die ihre Zähne verliert, hakenförmig nach oben um und paßt sich in eine in der Mitte der Zwischenkiefer entwickelte Grube ein. Während diese Hakenbildung bei den kleineren Arten nur wenig hervortritt, wird sie bei den größeren, namentlich bei den Lachsen und Meerforellen, oft so bedeutend, daß das Maul nicht mehr vollständig geschlossen werden kann. So gestaltete Fische hat man irrtümlicherweise als besondere Art unter dem Namen Hakenlachs (Salmo hamatus) beschrieben.

„Nicht minder ändert sich die Gestalt der Schwanzflosse. Bei den jugendlichen Formen ist sie so tief eingeschnitten, daß sie fast in zwei getrennte Lappen zerfällt; der Ausschnitt gleicht sich meist mit zunehmendem Alter aus, wird halbmondförmiger, flacher und flacher, so daß schließlich die Schwanzflosse der alten Fische oft in gerader Linie abgestutzt ist. Alle jungen Fische dieser Gattung zeigen Flecke von verschiedener Färbung, unter welchen fast immer rote oder rötliche Flecke auftreten, die bei zunehmendem Alter häufig verschwinden oder in Rostrot und Braunrot übergehen. Aber außer diesen über den ganzen Körper, besonders auf Rücken und Seiten zerstreuten runden oder sternförmigen Flecken sind alle jungen Fische der Gattung mit schwärzlichen, verwaschenen Querbinden gezeichnet, welche von dem Rücken her über die Seiten gegen den Bauch sich hinziehen, meist aber bald blasser werden und mit dem Eintritt der Reife verschwinden; zuweilen, wie z. B. beim Saibling des Königssees, erhalten sie sich recht lange, sogar bis gegen die Laichzeit. Mit der Laichzeit tritt eine eigentümliche schwartenartige Hautwucherung auf dem Hinterrücken und meist auf der Hinterseite des Schwanzes ein, wodurch die Falten der Schuppentaschen warzenartig erhoben werden, so daß es manchmal fast aussieht, als lägen die Schuppen in Gruben oder wären ausgefallen. Nach dem Laichen verschwinden diese Wucherungen wieder, die man irrigerweise früher für eine Hautkrankheit hielt.

„Die Laichzeit fällt meistens in den Winter. Die Fische suchen kiesige Gründe auf, zuweilen weit von ihrem Wohnort, wühlen dort Gruben mit dem Schwanze aus, wobei die Weibchen ihre beim Austritte durch das Männchen befruchteten Eier ablegen. Die Eier

werden dann mit Steinen überdeckt und ohne weitere Fürsorge ihrem Schicksal überlassen. Die je nach der Temperatur des Wassers in kürzerer oder längerer Frist, meist aber erst nach zwei bis drei Monaten ausschlüpfenden Jungen besitzen stets einen stark vorspringenden Dottersack, bis zu dessen Aufsaugung sie ruhig zwischen den Steinen ihres Laichbettes am Grunde der Gewässer bleiben, um erst später ihrer Nahrung nachzugehen, die anfangs ausschließlich aus niederen Tieren, wie Krebschen, Insektenlarven usw., besteht. Mit heranwachsendem Alter jagen sie nach größerer Beute, schonen ihre eigenen Artgenossen nicht und werden schließlich Raubfische, welche dem Hecht an Gefräßigkeit nicht nachstehen.

„Bei der Vielgestaltigkeit der Formen, welche zu dieser Gattung gehören, ist es erklärlich, daß man öfters Versuche gemacht hat, sie in kleinere Gruppen oder Untergattungen zu zerspalten. Wir gehen auf diese Versuche hier nicht näher ein; alle gründen sich übrigens mehr oder minder auf die Bezahnung des Pflugscharbeines, welches einen vorderen, queren Teil, die Vomerplatte, und einen nach hinten ausgezogenen Stiel zeigt, der durch einen eingebuchteten Stab mit der Platte zusammenhängt. Wenn der Vomer vollkommen bezahnt ist, so trägt die vordere, stärker gegen die Mundhöhle vorspringende Vomerplatte in querer Richtung gereihte Zähne, der Stiel dagegen eine oder zwei parallele Längsreihen von meist kleineren Zähnen. Nun tritt der Fall ein, daß nur die vordere Platte, nicht aber der hintere Längsstiel Zähne trägt (Untergattung Salmo), und zwar ist dieser Charakter von Anfang an schon bei den Jungen ausgeprägt, während bei der anderen Gruppe (Untergattung Trutta) der Stiel bezahnt ist, zum mindesten bei jungen Tieren. Man kann danach also zwei verschiedene Gruppen unterscheiden, von welchen die eine (Salmo) nur im Süden unseres Gebietes vorkommt, so daß also auch eine geographische Sonderung besteht. Andere Unterschiede, die man namentlich auch auf die Bezahnung des Vomerstieles selbst begründet hat, sind durchaus nicht so stichhaltig, um so weniger, als bei den alten Salmonen viele Zähne ausfallen, welche nicht mehr ersetzt werden.

„Wir betrachten aber diese beiden Gruppen nur als Untergattungen der großen Gattung Salmo, und zwar aus dem Grunde, weil wir, mit Ausnahme der Bezahnung des Vomers, keine anderen unterscheidenden Charaktere in der Organisation der Angehörigen der beiden Gruppen nachweisen können und außerdem Übergänge hinsichtlich der Vomerbezahnung bei ausländischen Formen nachweisbar sind, die sogar bei unserem Lachse schon angedeutet wurden, und weil endlich die Angehörigen beider Untergattungen, miteinander gekreuzt, fruchtbare Blendlinge hervorbringen. Bei der Untergattung Trutta machen sich noch besonders zwei Verhältnisse bemerklich, welche die Klassifikation in Verwirrung gebracht haben, einerseits die Ausbildung von sterilen Formen, welche sich durch ihren besonderen Habitus auszeichnen, und anderseits das Vorkommen von Bastarden zwischen den einzelnen Arten im freien Leben. Auf künstlichem Wege können zwischen allen Arten der beiden Untergattungen Bastarde erzeugt werden, ebensogut wie mit ausländischen Arten, aber soviel ich weiß, greift die Bastardierung im freien Naturleben nur bei der Untergattung Trutta Platz und auch hier nur in sehr beschränktem Maße, vielleicht nur infolge von Zufälligkeiten, wo durch Wegfischen, z. B. der früher ankommenden Männchen an einem Laichplatze, die später anlangenden Weibchen sich nur mit Männchen einer anderen Art (oder Varietät) zusammenfanden.

„In Zwangslagen finden begreiflicherweise sogar Bastardierungen zwischen den beiden Untergattungen statt. So beobachtete H. Danner zweimal in Teichen der Fischzuchtanstalt von St. Peter, daß dort die Eier von Weibchen des Saiblings (Salmo salvelinus), die zur Schau eingesetzt waren, von Männchen der Bachforelle (Trutta fario) befruchtet wurden und

Blendlinge erzeugten. Im Genfer See sollen Mischlinge von Lachsen und Seeforellen vorgekommen sein sowie von Maränen und der Renke des Genfer Sees (Coregonus fera). Blendlinge von männlichen Bachforellen und weiblichen Seeforellen, die durch künstliche Befruchtung erzeugt, dann aber in die untere Traun ausgesetzt waren, erhielten sich mit eigentümlichen, den Fischern kenntlichen Charakteren während einiger Jahre."



1) Lachs, Salmo salar *L.*, 2) Lachsforelle, Salmo trutta *L.* (Text, S. 274). 1/6 natürlicher Größe.

Als das edelste Mitglied der Gattung betrachten unsere Fischer den Lachs oder Salm, Salmo (Trutta) salar *L.* Ihn kennzeichnet der sehr in die Länge gestreckte, spindelförmige, seitlich mehr oder weniger zusammengedrückte Leib, der im Verhältnis zu diesem sehr kleine Kopf mit schmächtiger, lang vorgezogener Schnauze, die zahnlose, kurze, fünfeckige Platte des Pflugscharbeins und die einreihig gestellten, frühzeitig ausfallenden Zähne des Pflugscharstieles. Der Rücken ist blaugrau, die Seite silberglänzend, die Unterseite weiß und glänzend; die Zeichnung des fortpflanzungsfähigen Fisches besteht aus wenigen schwarzen Flecken. Rücken-, Fett- und Schwanzflosse haben eine dunkelgraue, die übrigen eine blasse Färbung; ausnahmsweise zeigt die Rückenflosse einzelne runde, schwarze Flecke. Es spannen diese

3—4 und 9—11, die Brustflosse 1 und 13, die Bauchflosse 1 und 8, die Afterflosse 3 und 7—8, die Schwanzflosse 19 Strahlen. An Länge kann der Lachs bis 1,5 m, an Gewicht bis 45 kg erreichen; so große Stücke finden sich jedoch gegenwärtig nur noch in den nordrussischen Strömen; im übrigen Europa hat man derartige Riesen längst ausgerottet. In unseren Tagen gilt hier ein Lachs von Meterlänge und 15—16 kg Gewicht schon für sehr groß.

Der Name Lachs wird verschieden abgeleitet. Oken glaubt, er rühre von dem Worte „lax" her, weil diese Fische, wenn sie längere Zeit in Süßwasser ausgehalten, lax oder schlaff würden; Höfer meint, daß er möglicherweise von dem gotischen „laikan", springen, herkommen möge. Fr. Kluge dagegen führt den Namen auf das mittelhochdeutsche und althochdeutsche Wort „lahs" (angelsächsisch „leax", altnordisch und schottisch „lax") zurück, das die urgermanische Bezeichnung des Lachses ist.

Als die Heimat des Lachses müssen wir die Gewässer des gemäßigten Europas südwärts bis zum 43. Grade nördl. Breite und die der Neuen Welt bis zum 41. Grade nördl. Breite ansehen. Er fehlt in allen Flüssen, die sich in das Mittelländische Meer ergießen. Er hält sich mehr im süßen Wasser als in der See auf, verlebt in den Flüssen die erste Jugendzeit und steigt vom Meere aus alljährlich in den Strömen auf, so weit er kann. In Deutschland besucht er hauptsächlich den Rhein und seine Zuflüsse, die Oder und die Weichsel, ohne jedoch in Weser und Elbe zu fehlen. Gelegentlich seiner Wanderungen erscheint er in allen größeren Zuflüssen der genannten Ströme, falls ihm hier nicht Wehre oder Wasserfälle den Weg versperren. Häufiger als in Deutschland findet er sich in den Flüssen Großbritanniens, Rußlands, Skandinaviens, Islands, Grönlands und Nordamerikas, seltener in denen Westfrankreichs und Nordspaniens. In Großbritannien, wo er früher so gemein war, daß sein Fleisch kaum geschätzt wurde, hat ihn die unablässige Verfolgung so vermindert, daß man sogar in den früher von ihm bevorzugten schottischen Flüssen Tay, Tweed, Spey und Esk eine besorgniserregende Abnahme verspürt hat und strenge Gesetze behufs seiner Schonung erlassen mußte; in Rußland laicht er in allen Strömen und Flüssen, die in die Ostsee und das Weiße Meer münden, erreicht aber am Ural seine Ostgrenze, kommt wenigstens im Ob nicht mehr vor; in Skandinavien wie auf Island und Grönland ist er noch heutigestags einer der gemeinsten Flußfische; in Frankreich besucht er alle Flüsse und Ströme, die in das Atlantische Meer münden; in Spanien tritt er in allen dem Biskayischen Meerbusen zufließenden Gewässern noch zahlreich auf, fehlt aber denen, die durch Portugal dem Meere zuströmen, oder zeigt sich hier doch nur vereinzelt.

Wie es der Lachs im Meere treibt, wissen wir nicht, so sorgfältig man auch gerade ihn, den wertvollsten aller Süßwasserfische, beobachtet hat. Nur so viel dürfen wir als feststehend annehmen, daß er sich von seinem Geburtsflusse niemals weit entfernt, also keineswegs, wie man früher annahm, Reisen bis zum Nordpol unternimmt, sondern sich höchstens von der Mündung des Flusses aus in die Nähe benachbarter Tiefgründe des Meeres versenkt und sich hier in einer selbst unter den Fischen beispiellos erscheinenden Weise mästet. Nach den Untersuchungen schwedischer Forscher raubt er während seines Aufenthaltes im Meere allerlei Kruster, Fische verschiedener Art, namentlich Sandaale, Stichlinge und Heringe, dürfte aber seinen Speisezettel keinesfalls auf die genannten Tiere beschränken, vielmehr alles fressen, was er erlangen kann. Sein Wachstum während dieser Zeit ist von verschiedenen Forschern dadurch genauer verfolgt worden, daß man gefangene Lachse wog, mit einem Zeichen versah und wieder frei ließ. Ein Vergleich des Gewichtes der später wiedergefangenen Tiere ergab dann den Zuwachs. Die erzielten Resultate sind verschieden. So gibt der norwegische

Fischereiinspektor Landmark an, daß junge Fische von 1,5—3 kg in einem Jahre etwa auf das Doppelte anwuchsen, solche von 3—5 kg dagegen nur um 50 Prozent, so daß in beiden Fällen der Jahreszuwachs etwa 1,5—2,5 kg beträgt. Schnellere Gewichtszunahmen sind an den britischen Küsten beobachtet worden. Ein Fisch von 13 Pfund hatte sein Gewicht in anderthalb Jahren auf 21 Pfund vermehrt, und den Rekord hält ein Lachs aus Irland, der am 24. Februar 1902 19 Pfund wog, am 26. März des gleichen Jahres dagegen 33 Pfund; er hatte also in einem Monat 14 Pfund zugenommen.

Ganz abweichend verhält sich unser Fisch während seiner Hochzeitsreise in das Süßwasser. In unseren Strömen hören die aufsteigenden Lachse fast völlig zu fressen auf; bei ausgedehnten Untersuchungen fand man den Darm der Tiere stets völlig leer. Ja, es zeigte sich, daß die Darmwandungen einen Zerfallprozeß durchmachen und die Drüsen zu arbeiten aufhören, so daß eine Verarbeitung irgendwelcher Nahrung ausgeschlossen erscheint. Etwas anders liegen die Verhältnisse bei den norwegischen und zum Teil den schottischen und amerikanischen Strömen. Dort nehmen die Lachse Nahrung auf, und dort blüht daher der Lachsfang mit der Angel, der bekanntlich bei den Engländern als die edelste Form des Angelsports gilt. Es handelt sich dort meist um Flüsse mit kurzem Laufe, in den längeren beobachtet man, daß im Oberlauf die Lachse gleichfalls zu fressen aufhören.

Die Wanderungen der Lachse in den Flüssen, bei denen der Hauptfang geschieht, haben natürlich seit jeher das lebhafteste Interesse erregt und zu genauen Untersuchungen geführt, so daß wir jetzt in der Lage sind, über die Zugzeiten recht genaue Angaben zu machen. Es stellte sich dabei heraus, daß in allen Flüssen mehrere Hauptperioden zu unterscheiden waren, die jedesmal eine besondere Fischklasse herbeiführten. In den einzelnen großen Strömen Deutschlands liegen zudem die Verhältnisse etwas verschieden.

Im Rhein z. B. erscheinen zuerst die sogenannten „Jakobslachse" in den Flußmündungen, so genannt, weil ihre Hauptzugzeit um den St. Jakobstag, den 25. Juli, fällt. Es sind junge, dreijährige Tiere von 1—1,5 kg Gewicht, ausschließlich Männchen. Ihnen schließen sich die „Sommerlachse" an, junge Weibchen von durchschnittlich vier Jahren, die zum ersten Male geschlechtsreif werden. Ihre Hauptwanderzeit ist Ende Juli und August. Die großen, über 1 m langen Tiere endlich erscheinen hauptsächlich von November bis März und bilden die sogenannten Winterlachse. In der Elbe liegen die Sachen etwas anders. Im Januar beginnt der Zug großer Fische, die den rheinischen Winterlachsen entsprechen, und dauert bis in den Mai hinein. April und Mai ist dann die Haupteinwanderungszeit einer zweiten Gruppe kleinerer Tiere von 4—6 kg, und im August erscheinen die „Bartholomäuslachse", kleine, wieder ausschließlich männliche Fische.

Verfolgt man den Aufstieg der Lachse innerhalb der Flüsse, wie dies besonders Fritsch in Prag mit dem Elblachs getan hat, so zeigt sich, daß die Wanderung langsam geht und zeitweilig durch längere Ruhepausen unterbrochen wird, indem die Lachse an tiefen Stellen des Flußbettes still liegen. So erscheinen die Lachse des ersten und zweiten Zuges erst Ende September und im Oktober an den Laichplätzen. Man kann daher innerhalb der Flüsse fast zu allen Jahreszeiten aufsteigende Lachse treffen, und das Bild wird stellenweise sehr verwischt.

In ihrem Drang, zu den Laichplätzen zu gelangen, lassen sich die Lachse durch keine Schwierigkeiten aufhalten. Ein Hindernis suchen sie mit aller Kraft zu überwinden, unter Netzen durchzukommen oder sie zu zerreißen, Stromschnellen, Wasserfälle und Wehre zu überspringen. Hierbei entfalten sie bewunderungswürdige Kraft, Gewandtheit und Ausdauer. Unter Aufbietung aller Kräfte dringen sie bis in den stärksten Strom unterhalb des

Wassersturzes, schlagen mit voller Macht kräftig gegen das Wasser und schnellen sich hierdurch bis in eine Höhe von 2 und 3 m empor, gleichzeitig einen Bogen von 4—6 m Länge beschreibend. Mißglücken des Sprunges hält sie nicht ab, es von neuem zu versuchen, und gar nicht selten büßen sie ihre Hartnäckigkeit mit dem Leben, auch wenn sie nicht in die für sie aufgestellten Fallen oder Reusen, sondern auf den nackten Felsen stürzen.

„An dem sogenannten Schwellenmätteli unterhalb Berns“, erzählt Vogt, „wo ein beinahe 3 m hohes Wehr die Aare abdämmt, habe ich oft dem Gebaren der Lachse zugeschaut. Auf dem den ganzen Fluß abdämmenden Wehr ist eine schiefe Ebene aus Planken von etwa 6 m Breite angebracht, über welche bei hohem Wasserstand gerade genug Wasser herunterfließt, daß die zu Tal gehenden Flachschiffe darüber weggleiten können. Man sah deutlich, wie die Lachse unten im Wasser sich so stark zusammenkrümmten, daß ihre Schwanzflosse fast den Kopf berührte, und dann mit einem gewaltigen Schlage sich emporschnellten, wie Pfeile, die man gegen den Himmel geschossen hätte. Daß sie bei einem solchen Sprunge sich mit dem Schwanze auf einen Stein stützten, ist eine Fabel — der Grund ist dort, wo ich beobachtete, durch den Fall so tief ausgehöhlt, daß von einer Stützung gar keine Rede sein kann. — Gelang es den Fischen beim Niederfallen auf der erwähnten schiefen Ebene nur so viel Wasser zu fassen, daß dieses den Bauch bis zum Ansatz der Flosse benetzte, so war der Sprung gelungen. Trotzdem das Wasser über die schiefe Ebene sehr schnell herabströmte, schnellten sie sich mit heftigen Schwanzschlägen nach beiden Seiten voran und verschwanden in dem tieferen Wasser über dem Wehre.“ Landmark, der in Norwegen genaue Messungen über die Höhe der Lachssprünge angestellt hat, gibt als Höchstmaß 16 Fuß an.

Senkrechte Wasserfälle von bedeutender Höhe setzen ihrem Vordringen selbstverständlich Grenzen; Stromschnellen hingegen überwinden sie leicht. Darauf gründet sich die mit Erfolg ausgeführte Einrichtung der sogenannten Lachsleitern, die wirkliche Treppen für sie bilden, indem man ein natürliches oder künstliches Rinnsal abwechselnd auf der einen und auf der anderen Seite mit fest in den Fels gesenkten, vorspringenden Holz- oder Eisenplatten versieht, woran sich die Kraft des herabstürzenden Wassers bricht, und wodurch also Ruheplätze für sie hergestellt werden. Seen, durch welche Flüsse strömen, werden von den Lachsen immer durchschwommen, weil die Wanderung sie stets bis in die oberen Zuflüsse führt. Im Rheingebiet besuchen sie regelmäßig die Limmat, durchschwimmen von hier aus den Züricher See, gehen in der Linth weiter, übersetzen den Wallensee und ziehen in der Seez weiter zu Berge. Ein anderer Teil besucht die Reuß und Aar, durchkreuzt den Vierwaldstätter und Thuner See und wandert in ebengedachten Flüssen aufwärts, in der Reuß, laut Tschudi, zuweilen bis zu 1300 m über Meer, obgleich die Tiere hier zahllose Stürze und Strudel überwinden müssen. Im Wesergebiet endet ihre Wanderung erst in der Fulda und Werra und deren Seitengewässern. Im Elbgebiet steigen sie ebenfalls sehr weit zu Berge, auf der einen Seite bis gegen das Fichtelgebirge hin, auf der anderen in der Moldau und deren Zuflüssen aufwärts. Genau dasselbe läßt sich sagen von den in die Ostsee mündenden Flüssen, unter denen die Memel von den meisten Lachsen besucht wird. Neuerrichtete Wehre ohne Lachsleitern ändern die bestehenden Verhältnisse fast gänzlich um; aber auch die Lachsleitern werden oft nicht sogleich, vielleicht erst von den über sie zu Tal gewanderten Fischen angenommen.

Die Geschwindigkeit, mit der die Lachse stromauf wandern, ist nach Untersuchungen von Metzger in der Weser 38—40 km in 24 Stunden.

Im Laufe der Wanderung zu den Laichplätzen entwickeln sich nun die Geschlechtsprodukte. Während das Gewicht der Eierstöcke bei den einwandernden Tieren im Durchschnitt

nur 0,3 Prozent beträgt, steigt es zur Laichzeit auf 20—25 Prozent des Körpergewichts, die Hoden wachsen entsprechend von 0,1 auf 7 Prozent heran. Man war früher der Ansicht, daß diese Entwickelung nur im Süßwasser vor sich gehen könne, hat aber jetzt auch Fälle beobachtet, in denen Geschlechtsreife sich im Salzwasser entwickelte, allerdings nur als Seltenheit. Eine Eiablage findet allerdings im Meere niemals statt; Eier, die in Salzwasser gebracht wurden, starben regelmäßig ab. Da der Lachs, wie wir gesehen haben, im Süßwasser im allgemeinen keine Nahrung aufnimmt, so geschieht das Wachstum der Geschlechtsdrüsen auf Kosten der übrigen Organe, in erster Linie der Fettvorräte und der Muskelsubstanz, wie wir durch die Untersuchungen von Miescher am Rheinlachs wissen.

Gegen die Laichzeit hin geht mit den Lachsen auch eine äußerlich zu erkennende Veränderung vor: sie legen ein Hochzeitskleid an, färben sich dunkler und bekommen auf den Leibesseiten und Kiemendeckeln häufig rote Flecke. Bei ganz alten Milchnern entwickelt sich zur Brunstzeit ein prachtvolles Farbenkleid, indem sich nicht bloß der Bauch purpurrot färbt, sondern auch auf dem Kopfe sich Zickzacklinien bilden, die aus den ineinander fließenden roten Flecken entstehen und sich scharf von dem bläulichen Grunde abheben; die Wurzeln der Afterflosse, der Vorderrand der Bauchflossen und der Ober- und Unterrand der Schwanzflosse erhalten einen rötlichen Anschein. Die Haut des Rückens und der Flossen verdickt sich.

In den Monaten Oktober bis Februar erwählt ein Weibchen, das gewöhnlich von einem erwachsenen und vielen jungen Männchen begleitet wird, eine seichte, sandige oder kiesige Stelle zur Anlage seines sogenannten Bettes, einer weiten, jedoch nicht tiefen Grube, welche die Eier aufnehmen soll. Die Arbeit des Aushöhlens, und zwar mittels des Schwanzes, liegt ihm allein ob, während das Männchen auf der Lauer liegt, um Nebenbuhler fortzutreiben. Wenn jenes sich anschickt, zu laichen, eilt dieses herbei, um die Eier zu besamen, die sodann durch erneuerte Schwanzbewegungen wieder bedeckt werden. Nicht selten sieht man einen Rogener auch nur von kleinen, eben zeugungsfähig gewordenen Milchnern, die noch niemals im Meere waren, umgeben und diese an dem Fortpflanzungsgeschäft teilnehmen. Einzelne Beobachter sprechen gedachten Junglachsen sogar eine sehr bedeutungsvolle Rolle zu. Jedes ältere Männchen nämlich überwacht eifersüchtig das sich zum Laichen anschickende Weibchen und bemüht sich, alle Nebenbuhler fernzuhalten. Naht ein solcher, so kämpft es mit ihm, bis er das Feld verläßt, und zwar zuweilen so erbittert, daß sein oder des Gegners Blut das Wasser rötet oder einer von beiden Kämpen sein Leben einbüßt. Den Rogener lassen diese Kämpfe unbekümmert. Anscheinend durch die Anwesenheit der Junglachse befriedigt, fährt er fort zu laichen, wirft sich in Unterbrechungen von einigen Minuten bald auf die eine, bald auf die andere Seite, preßt jedesmal einen Teil seiner Eier aus und überdeckt, indem er sich wiederum wendet, die früher gelegten und inzwischen von den eiligst sich herbeidrängenden Junglachsen besamten mit einer dünnen Sandschicht. Die Junglachse spielen somit dieselbe Rolle wie die Spießer während des Kampfes zweier starker Hirsche. Dennoch genügen sie dem Weibchen keineswegs auch als Genossen. Denn dieses unterbricht sein Laichgeschäft, sobald der erwachsene Milchner gefangen oder im Streit erlegt wurde, schwimmt der nächsten Tiefe zu und holt von dort ein anderes altes Männchen herbei, um unter dessen Aufsicht weiter zu laichen. Young beobachtete, daß ein Rogener nach und nach neun männliche Lachse zur Laichstelle brachte und, als auch der letzte männliche Artgenosse wie die anderen weggefangen worden war, mit einer ihm folgenden großen Forelle zurückkehrte. Der Laich wird nie mit einem Male, sondern in Absätzen gelegt, das Geschäft nach einigen innerhalb 3—4, nach anderen innerhalb 8—10 Tagen beendet.

Nach geschehener Fortpflanzung sind die Lachse so erschöpft, daß sie weder jagen noch schwimmen können. Mehr vom Wasser getrieben als selbständig sich bewegend, gleiten sie stromabwärts der nächsten tiefen Stelle zu und verweilen darin so lange, bis sie sich einigermaßen erholt haben und imstande sind, die Rückreise nach dem Meer anzutreten. Mit den Hochwassern des Winters und Frühlings schwimmen sie sodann langsam, Fälle und Stromschnellen möglichst vermeidend, weiter und weiter stromabwärts und erreichen günstigen Falles, nachdem sie vorher noch geraume Zeit im Brackwasser verweilt hatten, das Meer. Bis dahin scheinen sie sich jeder Nahrung zu enthalten; wenigstens findet man im Magen der zu dieser Zeit Gefangenen niemals Nahrungsrückstände. Ihr Fleisch, das während des Aufsteigens eine schöne rötliche Färbung hatte, wird nunmehr schmutzig weiß und für einen gebildeten Gaumen gänzlich ungenießbar. Die dunkeln Flecke auf dem Körper mehren sich, nehmen an Umfang wie an Röte zu und zeigen sich auch an den Flossen, „der Lachs wird brandig", wie man an der Weser sagt. Ein großer Teil der Talwanderer geht während der Fahrt nach dem Meere zugrunde. Erreichen sie glücklich das Meer, so erholen sie sich überraschend schnell, reinigen ihre Kiemen von Würmern und anderen Schmarotzern, die sich im süßen Wasser ansetzten, im Salzwasser aber sterben, strecken ihre Kiefer, verlieren ihre Brandflecke, fressen gierig und sind bis zum nächsten Aufstieg wieder ebenso kräftig wie je. Doch prägen sich die Schädigungen der Laichreise an den Schuppen aus, man kann daher bei großen Tieren nicht nur das Alter bestimmen, sondern auch wie oft sie gelaicht haben.

Die etwa 5 mm großen Eier entwickeln sich je nach der Witterung früher oder später; doch vergehen in der Regel gegen vier Monate, bevor die Jungen ausschlüpfen. Deren Länge beträgt kurz nach ihrem wirklichen Eintritt in das Leben ungefähr 2 cm. Kopf und Augen sind sehr groß; der Dottersack ist noch bedeutend. Die Färbung des Leibes ist ein blasses Braun, das 10—12 dunkelgraue, schief auf den Seiten stehende Fleckenbinden zeigt. Die jungen Fische, die durch ihren riesigen Dottersack ganz unbehilflich gemacht werden, liegen zunächst am Grunde und bewegen nur fächerartig ihre Brustflossen. Erst wenn der Dottersack ziemlich aufgebraucht ist, beginnen sie umherzuschwimmen und suchen nun Kleintiere des Wassers, in ganz überwiegendem Maße Insekten, als Nahrung. Im Laufe des ersten Sommers wachsen sie auf etwa 7—10 cm heran, überwintern dann noch einmal im Süßwasser, um im Sommer des nächsten Jahres dem Meere zuzuziehen. Sie haben dann ihre Querbinden verloren und sind den erwachsenen Fischen in der Tracht ähnlich geworden. Während dieser ganzen Zeit gleicht ihre Lebensweise durchaus der der Forellen, dementsprechend werden sie auch gelegentlich in geeigneten Gewässern beim Forellenangeln erbeutet.

In Großbritannien hat man die jungen Lachse lange verkannt und dadurch unersetzlichen Schaden angerichtet. Man hielt die, die noch ihr Jugendkleid trugen, für artlich verschiedene Fische, wollte noch nicht einmal in denen, die bereits im Wechsel dieses Kleides begriffen waren, die so geschätzten Lachse erkennen, nahm also keinen Anstand, sie scheffelweise aus dem Wasser zu fischen und, falls man sie nicht anders verwerten konnte, als Dung auf die Felder zu werfen. James Hogg, ein Schäfer, war der erste, der den allgemein verbreiteten Irrtum nachwies. Beim Hüten seiner Schafe hatte er vielfach Gelegenheit, die Fische zu beobachten, sich auch nicht geringe Fertigkeit im Fang erworben. Hierbei kamen ihm junge Lachse zu Gesicht, die eben das zweite Jugendkleid anlegten, und solche, welche aus diesem in das der alten übergingen. Einmal aufmerksam geworden, stellte er Beobachtungen an, zeichnete die von ihm gefangenen Fische, ließ sie frei und bekam sie später als unverkennbare Lachse wieder an die Angel. Seine Entdeckung wurde mit Unglauben und

Spott aufgenommen, bis sich endlich Naturforscher herbeiließen, der Sache weiter nachzuspüren und, namentlich mit Hilfe der künstlichen Fischzucht, die Angaben bestätigt fanden.

Wie die gesamte Flußfischerei, so ist auch speziell der Lachsfang zunächst durch Raubbau, dann aber auch durch den zunehmenden Schiffsverkehr und die Verunreinigung der Flüsse mit Fabrikabwässern an Ergiebigkeit außerordentlich zurückgegangen. In unserem Falle hat besonders die Anlage von Wehren und Staudämmen schädigend eingewirkt, die das Aufsteigen der laichreifen Tiere verhindern. Trotzdem stellt auch heutzutage noch der Lachsfang einen nicht unbeträchtlichen Teil der Fischerei dar. Nach einer holländischen Statistik wurden im Unterlauf des Rheines als Jahresdurchschnitt

im Jahrzwölft von 1871—1882: 47004 Stück,
" " " 1883—1894: 70719 "
" " " 1895—1906: 31539 "

gefangen. In der Rheinprovinz wurden nach einer Notiz von Vogt im Jahre 1906/07: 8775 Stück erbeutet, in der Elbe nach Fritsch ein durchschnittlicher Jahresertrag von 10000 Stück.

Eine nicht unwesentliche Rolle spielt bei diesen Ergebnissen zweifellos die künstliche Fischzucht. Seit langem ist man dazu übergegangen, die Eier reifer Tiere künstlich zu befruchten und bis zum Ausschlüpfen der Jungen, oder auch länger, aufzuziehen und die Jungfische dann im Süßwasser auszusetzen. Dies Verfahren ist besonders dann von Bedeutung, wenn der Oberlauf der Flüsse für die aufsteigenden Lachse gesperrt ist. Man kann dann die künstlich erbrüteten Jungen oberhalb aussetzen, die Jungfische finden schon den Weg abwärts und erhalten so dem Strome seinen Bestand. Denn, wie wir mit gutem Grund annehmen, bleiben die Lachse auch im Meere in der Nähe ihres Heimatflusses und kehren zum Laichen wieder in ihn zurück; damit mag es zusammenhängen, daß die Lachse der einzelnen Flußsysteme in Aussehen und Lebensweise gelegentlich Eigentümlichkeiten haben, die sie fast als besondere Rassen erscheinen lassen. Dem Fischliebhaber ist es ja bekannt, daß Rheinlachs, Weserlachs und Elblachs einen ganz verschiedenen kulinarischen Ruf genießen und dementsprechend bewertet werden.

In Deutschland geschieht der Lachsfang ausschließlich mit Netzen verschiedener Arten, Treib- und Stellnetzen, da die Tiere in unseren Flüssen nicht an die Angel gehen. In den schottischen Strömen dagegen hat sich zuerst die Angelei zur höchsten Kunstfertigkeit entwickelt und ist dann von den Engländern überall hingetragen worden, wo sich Lachsgewässer befinden. In Europa ist Norwegen das Hauptland geworden. An allen Flüssen, die Lachse beherbergen, kann man während des Aufstieges Engländern begegnen. Hoch oben in der Nähe des Nordkaps, am Tana-Elf, habe ich sie sitzen sehen, diese unverwüstlichen Fischer, mit einem aus Mücken gebildeten Heiligenschein umgeben. In der Nähe ansprechender Stromschnellen hatten sie Zelte aufgeschlagen, inmitten der Birkenwaldungen auf Wochen mit den notwendigsten Lebensbedürfnissen sich versehen, und standhaft ertrugen sie Wind und Wetter, Einsamkeit und Mücken, schmale Kost und Mangel an Gesellschaft, zahlten auch ohne Widerrede den Besitzern eine Pacht von Tausenden von Mark für das Recht, sechs Wochen lang hier fischen zu dürfen, und gaben außerdem noch den größten Teil ihrer Beute unentgeltlich an die Besitzer der benachbarten Höfe ab.

Eine ganz ähnliche Rolle wie bei uns spielt der Lachs an der Ostküste Nordamerikas. Auch dort waren zu Beginn der Besiedelung die Flüsse überfüllt mit den köstlichen Fischen. „Maifisch, Barsch und Lachs decken zur Hälfte den Lebensbedarf des Landes. Wenn man die Unmenge Netze sieht, die die Fische beim Aufsteigen fangen sollen, möchte man denken, daß keiner durchkäme, und doch kehren sie sechs Monate später mit einer solchen Masse

Jungen zurück, daß der Connecticutfluß tagelang davon erfüllt ist und kein irdisches Wesen sie zählen kann.“ So schrieb Peters 1783 in seiner Geschichte von Connecticut. 1798 baute eine Gesellschaft einen 16 Fuß hohen Damm quer über den Fluß 100 englische Meilen vor seiner Mündung. Zwei bis drei Jahre lang sammelten sich große Mengen von Lachsen unterhalb des Dammes an, und etwa 20 Jahre lang erschienen sie noch, vergeblich bemüht, ihre Laichgründe zu erreichen; aber bald war die Ausrottung vollständig. Als 1872 ein vereinzelter Lachs erschien, wußten die Fischer ihn nicht einmal zu benennen. 1878 wurden mindestens 500 große Lachse im selben Gewässer erbeutet; das Resultat der Errichtung einer Fischzuchtanstalt im Jahre 1874. Solche Tatsachen geben zu denken!

Was der Edellachs für die in den Atlantischen Ozean mündenden Flüsse, das sind die Arten der Untergattung Oncorrhynchus *Suckley* für die dem Stillen Ozean zuströmenden. Wir schließen sie deshalb hier an, obwohl sie ihres besonders bei alten Männchen hakenförmig abwärts gekrümmten Oberkiefers halber in eine besondere Untergattung der Hakenlachse gestellt worden sind. Man unterscheidet eine Anzahl von Arten, deren Verbreitungsgebiet von der kalifornischen Küste etwa vom 36. Grad nördl. Breite bis hinauf in die arktischen Regionen reicht, in Asien die ins Ochotskische Meer mündenden sibirischen Flüsse umfaßt und sich bis nach Japan erstreckt. In diesen entlegenen Gegenden hat sich teilweise noch der ursprüngliche Reichtum erhalten, und der Lachsfang bildet für die Bevölkerung eine der wichtigsten Nahrungsquellen. In Nordamerika, besonders Alaska, werden diese Naturschätze jetzt in größtem Maßstabe ausgebeutet, dort ist der Hauptsitz der Konserven industrie, die den Weltmarkt mit Büchsenlachs versieht. In den 1890er Jahren betrug der Jahresdurchschnitt des Lachsfanges in den Vereinigten Staaten, besonders Alaska, 100 Millionen Pfund, in Britisch-Kolumbien 25 Millionen Pfund im Gesamtwert von 8200000 Dollar. Geradezu phantastisch klingen die Berichte über den ursprünglichen Fischreichtum. Stellenweise erwies sich der Fang mit Netzen als zu unpraktisch, und es wurden in den Strom sogenannte Lachsräder eingebaut. Große Mühlräder mit Netzen statt Schaufeln, welche die durchschwimmenden Lachse fassen und ans Land werfen. Ein solches Rad kann am Tage bis zu 14000 Lachse fangen, in zwei Tagen also ungefähr die gesamte Jahresproduktion Deutschlands! Durch die traurigen Erfahrungen an der atlantischen Küste gewitzigt, haben die Amerikaner von vornherein, bereits in den 1870er Jahren, mit der künstlichen Fischzucht begonnen; es bestehen heutzutage zahlreiche Anstalten, in denen jährlich viele Millionen von Lachseiern künstlich befruchtet und zur Entwickelung gebracht werden, so daß ein Versiegen dieser Erwerbsquelle nicht zu befürchten ist. 1914 überstieg der Wert des Lachsfanges in Alaska um das Doppelte die Unterhaltungskosten des Territoriums.

Der bekannteste und wichtigste dieser Lachse ist der Quinnat, Salmo (Oncorrhynchus) tschawytscha *Walb.* Seine Verbreitung reicht von Monterey in Kalifornien bis zum Yukonfluß in Alaska. An Größe übertrifft er alle anderen Salmoniden, im Norden des Gebietes sind Exemplare von über 100 englischen Pfund gefangen worden, im Columbiafluß solche von mehr als 80 Pfund. Form und Färbung gleichen sehr denen des Edellachses, das Fleisch hat eine prächtig rote Farbe, die sich am konservierten Material erhält und diesen Lachs daher für den Versand in Büchsen besonders geeignet macht. Im hohen Norden spielt neben ihm der Blaurücken, S. (Oncorrhynchus) nerka *Walb.*, eine große Rolle, da er in Alaska den Hauptteil des Büchsenlachses stellt. Er ist ein wesentlich kleineres Tier von durchschnittlich 5, höchstens 15 Pfund Gewicht. Bei frisch aufsteigenden Tieren ist der Rücken lichtblau, Seiten

und Bauch weiß, zur Laichzeit wird der Rücken blutrot, die Seiten dunkelrot, und das Männchen bildet einen mächtigen Haken am Ober- und Unterkiefer aus.

In ihren Lebensgewohnheiten gleichen diese Lachse völlig dem atlantischen. Wie dieser dringen sie scharenweise zum Laichen in die Flußmündungen ein, wobei die Zugzeiten, je nach dem Alter der Fische und der geographischen Lage der Flüsse wechseln. Das Laichen vollzieht sich in der gleichen Weise, die Entwickelung der Jungen beansprucht in den zum Teil sehr kalten Gewässern meist noch mehr Zeit, bis zu sechs Monaten. Bemerkenswert ist der ungeheuer starke Wandertrieb der Tiere, der sie so hoch in die Quellflüsse hinauftreibt, daß sie kaum noch Wasser zum Schwimmen finden und mit dem halben Leibe aus den Fluten herausragen. Es wird versichert, daß diese hoch hinaufgewanderten Lachse niemals ins Meer zurückkehren, sondern auf den Laichplätzen oder während der Rückwanderung zugrunde gehen. Diese Angabe der amerikanischen Forscher deckt sich sehr gut mit den Ergebnissen, die Middendorff auf seinen Reisen in Nordsibirien in den Jahren 1843/44 erhalten hat und in sehr anschaulicher Weise als das Totwandern der Lachse beschreibt. „Unaufhaltsam drängend stürmt der Ketalachs, S. (Oncorrhynchus) keta *Walb.*, zu Millionen vereint, flußaufwärts, die Gebirgsströme hinan. Es kocht im Wasser, das Fischgeschmack annimmt, die Ruder versagen, Fische emporschnellend, und wenn der Kahn im flacheren Ufer entlang geht, so werden die äußersten Reihen auf das Trockene hinausgedrängt, wo sie elend verkommen. Doch der Hauptzug stürmt immer vorwärts, arbeitet sich gegen den reißenden Strom, gegen Stromschnellen in das Gebirge empor, immer bergaufwärts, bis ihm das Wasser versagt. Schon ragen die Rückenflossen, ja die Rücken selbst aus dem Elemente hervor; Menschen, nicht mehr mit Netzen oder Harpunen, nein, einfach mit Stöcken bewaffnet, Bären, Hunde, Vögel metzeln ohne Erbarmen die Reihen nieder — doch die Übriggebliebenen lassen nicht ab von ihrem Beginnen; wo es an Wasser gebricht, da werfen sie sich auf ihre flache Seite, bald rechts, bald links hinüber. Der Fisch verliert seinen Glanz, er dunkelt, wird grünlichgrau, die Schuppen der Bauchseite reiben sich ab; blutrünstig erscheinen die Flossen, erscheint zuletzt die ganze untere Hälfte des Körpers, dunkel purpur-, ja blaurot, ja endlich schwarzblau, zackig die Körperseiten hinansteigend, widrig anzusehen gleich den halbbrandigen, skorbutischen Wundstellen mißhandelter Körper warmblütiger Tiere, roh, wie mit wildem Fleisch überwuchert, — doch der Lachs strebt immer noch aufwärts, bis ihm die letzten Kräfte versagen, bis im Spätsommer an vielen Stellen das letzte Wasser der Gebirgsbäche sich zwischen die Geröllager verzogen hat und nun die Luft von den Leichnamen der faulenden Fische verpestet wird. In diesem Zustande traf ich zu Anfang Oktober den Ketalachs in den Zuflüssen des Tugur. Es war vier Monate, nachdem ich ihn zuerst an die Mündung der Flüsse anlangen sah, welche sich in die Südküste des Ochotskischen Meeres ergießen. Der Fisch ist so entstellt, daß es schwer ist, den alten Bekannten wiederzuerkennen. Auch die Gestalt verändert sich: abgesehen von der allgemeinen Abmagerung tritt das bekannte Hakigwerden der Kinnladen und Hervortreten der Zähne ein; ja bei dem Gorbüschalachse, S. (Oncorrhynchus) gorbuscha *Walb.*, der in der Jugend etwa die Gestalt des Ketalachses hat, nimmt der Körper bei etwaiger Rückkehr zum Meere eine so bucklige Gestalt an, daß sie ihm eben den Namen ‚Buckellachs‘ erworben hat.

„Nur wenige Ketalachse, überdies wie es scheint, die jüngeren, bleiben am Leben, in Seen, die sie erreicht haben, oder in tieferen Flußstellen, in denen sie durch das Sinken des Wasserspiegels gewaltsam, offenbar wider Willen, vom Wege zum sicheren Tode abgeschnitten werden. In solchen Becken schwimmen sie umher, selbst die jüngeren und frischeren unter ihnen schuppenarm und weißlich abgestoßen an Mäulern und Flossen, genau

denjenigen ähnlich, welche in städtischen Fischbehältern schon zu lange auf Käufer gewartet haben. Erschöpft, abgemattet und abgemagert, schwammig von Fleisch, unkenntlich entstellt, blaurot, mit hakig gekrümmter Schnauze, klaffendem Maule, mächtigen, Wolfshauern ähnlich herangewachsenen Zähnen, lassen sich die wenigen am Leben gebliebenen Wüstlinge von den Herbstwassern ins Meer zurückschwemmen, wo wahrscheinlich auch die letzten ihres Gelichters, abgelebt wie sie sind, draufgehen mögen. Dieses hochmerkwürdige, an die Weise mancher Insekten erinnernde Verhalten wollen wir das Totwandern nennen."

Im Osten Nordamerikas, im Staate Maine, in den Seen Labradors und ihren Zuflüssen finden wir eine Lachsform, die sich durch keine artlichen Merkmale von dem Edellachs unterscheidet, aber in ihren Lebensgewohnheiten dadurch abweicht, daß sie zu keiner Zeit ihres Lebens ins Meer geht, sondern während der Wachstumsjahre in Süßwasserseen verweilt. Es wird wohl damit zusammenhängen, daß diese Fische an Größe hinter den Seelachsen zurückstehen, sie bleiben meist unter 10 Pfund, auch die hellere Farbe des Fleisches mag daher rühren. Ob in Europa ähnliche Fälle vorkommen, wie das besonders für manche schwedische Seen angegeben wird, ist nicht sicher ausgemacht, jedenfalls verdienen diese Süßwasserlachse unser Interesse, da sie in der Lebensweise den Übergang vermitteln zu unseren Forellen, die auch fast alle auf das Süßwasser beschränkt sind. Sie dienen den Amerikanern als beliebte Sportfische für die Fliegenangelei und werden deshalb sowie ihres äußerst wohlschmeckenden Fleisches halber in großem Maßstabe gezüchtet.

Die in deutschen Gewässern heimischen Forellen verteilt man heutzutage auf drei Arten, die Meer- oder Lachsforelle, die Seeforelle und die Bachforelle. Ein wirklich scharf durchgreifendes Merkmal zur Abgrenzung anzugeben, fällt sehr schwer, da Form und Färbung mit Alter, Geschlecht, Jahreszeit und Herkunft unendlich wechseln. Im ganzen stellen die drei Formen eine Reihe dar, die vom Lachs zu der völlig dem Flußleben angepaßten Bachforelle hinüberführt. Man findet demgemäß in neueren Arbeiten häufig den Standpunkt vertreten, daß überhaupt kein Artunterschied zwischen diesen Formen bestehe.

Die Lachsforelle, auch Meerforelle und Silberlachs genannt, Salmo (Trutta) trutta *L.* (Abb., S. 265), gleicht dem Lachs, nur ist ihr Körperbau gedrungener, die Schnauze stumpfer. Als sicheres Unterscheidungszeichen dient, nach Vogt, der Abstand des Auges von der Schnauzenspitze: er beträgt nur etwa das Zweifache des Augendurchmessers, beim Lachs dagegen das Dreifache. Außerdem ist der Hinterrand des Vorkiemendeckels bei der Lachsforelle tief eingeschnitten, beim Lachs an derselben Stelle nur leicht eingebuchtet. Die Zahl der Zähne beträgt im Zwischenkiefer jederseits 6—8, im Oberkiefer 17—20, im Gaumenbein 12—15, Unterkiefer 13—18, auf dem Zungenbein 4—5 jederseits. Das Pflugscharbein, das als wichtigstes systematisches Kennzeichen gilt, hat eine vordere, bald dreieckige, bald mehr oder minder abgerundete Platte, an deren Hinterrande, unmittelbar vor dem wenig eingebuchteten Halse, 3—4 starke Kegelzähne stehen. Von hier aus zieht sich eine lange vorspringende Leiste nach hinten, auf der eine einfache Reihe gewöhnlich abwechselnd nach rechts und links gebogener Zähne steht, die selbst im hohen Alter, wo sie von hinten her veröden, doch teilweise erhalten bleiben, wenigstens in der vorderen Hälfte des Pflugscharstiels. Die Schwanzflosse ist weniger ausgebuchtet als die des Lachses, bei älteren Tieren erscheint sie gerade abgestutzt. Die Färbung des Rückens ist blaugrau, die der Seiten und des Bauches silberweiß oder gelblich. Unregelmäßige schwarze Flecke sind in verschieden großer

Ausdehnung vorhanden, können auch, beim sogenannten Silberlachs, ganz fehlen. Junge Tiere zieren außer schwarzen Querbinden auch gelbe, oft auch rote Flecke, sie sind dann von Bachforellen kaum zu unterscheiden. Das Männchen entwickelt zur Laichzeit lebhaft gelbe und rötliche Farbtöne, am Kiemendeckel und am Körper erscheinen leuchtend rote Flecke, alte Tiere entwickeln auch den Haken des Unterkiefers, aber nie so stark wie der Lachs.

In der Lebensweise gleicht die Lachsforelle hochgradig dem Lachs, sie verbringt wie er die Hauptwachstumszeit im Meere und steigt zum Laichen in die Flüsse. Sie macht aber



1) Seeforelle, Salmo lacustris *L.*, 2) Huchen, Salmo hucho *L.* (Text, S. 284.) 1/15 natürlicher Größe.

wesentlich früher halt: im Rhein, wo die Hauptzugzeit auf August bis Oktober fällt, geht sie nur bis zur Mainmündung, die Weser und Elbe besucht sie nur bis zum Mittellauf, steigt dagegen in Oder und Weichsel höher. In großer Menge findet sie sich in den Flüssen Skandinaviens, auch Englands sowie in den in das Eismeer mündenden Strömen bis zum Weißen Meere. Die Laichzeit fällt in die Wintermonate, bei uns in den November und Dezember. An Größe steht die Meerforelle dem Lachs erheblich nach, erreicht im Durchschnitt nur 50—70 cm Länge und 2—8 Pfund Gewicht, doch wurden auch Exemplare bis zu 15 kg gefangen.

Ein besonders schwieriges Objekt für den Fischkundigen stellt die Seeforelle, Salmo (Trutta) lacustris *L.*, dar. Hier kommt nämlich zu den bisher erwähnten Schwierigkeiten noch die, daß die Seeforelle in zwei wesentlich verschiedenen Formen auftritt, je nachdem

sich die Geschlechtsorgane entwickeln oder nicht. Diese Erscheinung tritt offenbar bei vielen Lachsarten auf, erreicht aber bei der Seeforelle, besonders in einzelnen Gebieten, eine ganz ungewöhnliche Bedeutung.

Die geschlechtlich entwickelte Form, Grundforelle, auch Förne, Förndli, Illanke Rheinlanke, Lachsförne, Seelachs genannt, macht sich nach v. Siebolds Ergebnissen durch ihre dickere, plumpere Leibesgestalt kenntlich. Ihr Kopf besitzt im Vergleich zu den übrigen Verhältnissen des Körpers einen bedeutenden Umfang; die Schnauze ist verhältnismäßig stumpf, was besonders durch das entwickelte Zwischenkieferbein veranlaßt wird, die vordere, kurze Pflugscharbeinplatte ist dreieckig und am queren Hinterrande mit 3—4 Zähnen besetzt, der sehr lange, derbe Stiel auf der Gaumenfläche seicht ausgehöhlt und mit einer starken, hohen, bezahnten Längsleiste versehen; die Zähne, die ihn bewehren, sind sehr stark und stehen vorn meist in einfacher, hinten in doppelter Reihe, selten durchweg einfach, noch seltener durchweg doppelt. Der grün oder graublau gefärbte Rücken und die silberglänzenden Seiten tragen bald mehr, bald weniger Flecke von runder oder eckiger Gestalt und schwarzer Färbung, die zuweilen einen verwischten, orangegelben Saum haben. An jungen nimmt man an den Seiten auch einzelne orangegelbe Flecke wahr. Brust-, Bauch- und Afterflosse sehen im jüngeren Alter blaß aus, sind aber bei den älteren bald stärker, bald schwächer grau gefärbt als die Rücken- und Schwanzflosse, die stets diese oder eine noch dunklere Färbung zeigen; in der Rückenflosse bemerkt man immer viele runde schwarze Flecke, während die Schwanzflosse nur zuweilen mit einzelnen verwischten dunkeln Tüpfeln besetzt ist. Nach Vogts Angaben fügen wir hinzu, daß der Vorkiemendeckel, zum Unterschied von der Meerforelle, am Hinterrande glatt ist. Die Größe ist sehr bedeutend: Seeforellen von 80 cm Länge und 12—15 kg Gewicht gehören nicht zu den Seltenheiten; man fängt zuweilen solche von 1 m Länge und 25—30 kg Gewicht.

Mit Gewißheit kann man sagen, daß die beschriebene Art die Seen der Alpen und Voralpen bewohnt und hier sich in fast allen größeren und tieferen Gewässern bis zu 1500 m Höhe, im Engadin sogar bis 1800 m, findet; ebenso läßt sich wohl annehmen, daß Linné, der ihr den Namen gab, schwedische und nicht Schweizer Stücke vor sich hatte, als er die Art beschrieb; und endlich dürfen wir glauben, dieser Forelle auch in größeren und tieferen Seen Schottlands wieder zu begegnen. In den Alpenseen hält sie sich regelmäßig in bedeutenden Tiefen auf, selten in Schichten von weniger als 40 m Tiefe, weil jene die Renken, ihre beliebteste Beute, beherbergen. Zwar verfolgt sie außerdem alle Arten kleinerer Fische, stellt aber doch im Alter vorzugsweise diesen leckeren und schmackhaften Familienverwandten nach, während sie sich, solange sie noch ziemlich jung ist, insbesondere an die Lauben hält. „Treffen Seeforellen“, sagt Heckel, „auf einen Schwarm solcher, so werden sie so hitzig in ihrem Verfolgen, daß sie bis an ganz seichte Uferstellen gelangen. Die Laubenschar fährt pfeilschnell auseinander und sucht sich durch Sprünge über die Wasserfläche zu retten; jedoch vergebens: der nicht minder schnelle Feind packt die Beute zuerst am Schwanze und verschlingt sie mittels einer raschen Wendung, so daß der Kopf voraus hinabgleitet.“ Haben die Seeforellen einmal ein Gewicht von 12—15 kg erreicht, so begnügen sie sich nicht mehr mit so kleinen Fischen, sondern machen Jagd auf solche im Gewicht von fast 1 kg.

Gegen Anfang September verlassen sie ihre bisherigen Wohngewässer und steigen in Flüsse auf, um zu laichen. Bei denen, die fruchtbar sind, tritt die Fortpflanzungsfähigkeit schon in früher Jugend ein und bekundet sich wie bei den älteren Stücken durch Änderung der Färbung und Hautbedeckung. Sie nehmen nämlich eine sehr dunkle Färbung an und

erscheinen auf der Unterseite vom Kinn bis zum Schwanzende oft wie überschwärzt, auch leuchten die tiefer gelegenen Hautschichten orangegelb durch, weshalb solche Stücke, laut v. Siebold, am Chiemsee den Namen Goldlachse erhalten. Die Schwartenbildung nimmt in ansehnlicher Dicke den Rücken und Bauch der Milchner ein und erstreckt sich von da aus auch auf die Flossen. Die Wanderung geschieht gesellschaftlich; doch pflegen die größeren zuerst zu erscheinen. Aufwärts fördert die Reise wenig, weil es den Fischen, wie es scheint, nicht eben darauf ankommt, bald an Ort und Stelle zu sein. Dennoch steigen sie weit in den Flüssen empor, im Rheingebiet, laut Tschudi, bis zu 800 m über dem Meere, im Gebiet des Inn in viel bedeutendere Höhen. In kleine Bäche pflegen sie übrigens nicht einzutreten, zum Laichen vielmehr kiesigen Grund in stark reißenden Strömen oder Flüssen aufzusuchen. Das Eierlegen geschieht in ganz ähnlicher Weise wie bei der Bachforelle. Sie wühlen, während sie sich ihrer erbsengroßen, gelben, klebrigen Eier entledigen, muldenförmige Gruben in den Sand, Fische von etwa 10 kg Gewicht schon so lange und tiefe, daß sie einen liegenden Mann aufnehmen können. Solche Gruben werden von den nachfolgenden Rogenern gern benutzt und sind auch allen Fischern recht wohl bekannt. „Fast unmittelbar vor meiner früheren Wohnung in Souterre", erzählt Carl Vogt, „findet sich eine solche Stelle, wo man zur Laichzeit stets größere Weibchen beobachten kann, denen gewöhnlich mehrere kleinere Männchen folgen. Dort spielen sie förmlich miteinander, plätschern umher und legen nach und nach die Eier ab, die von den Männchen befruchtet werden." Geraume Zeit nach vollendetem Laichgeschäft, das in den November fällt, kehren sie zu den Seen zurück, um hier den Winter und den Sommer zu verbringen, während die in demselben oder im vorigen Jahre erzeugten Jungen das Frühjahr und den Sommer hindurch in den Flüssen verweilen und erst im zweiten Winter ihres Lebens sich nach den Seen begeben. Bei der Rückkehr lassen sie sich kopfaufwärts vom Strome treiben, weshalb ihre Schwanzflosse oft sehr abgenutzt wird.

Nach Vogt hat sich die Seeforelle manchenorts bereits so an das Seeleben gewöhnt, daß sie sogar im See laicht, selbst wenn die Bedingungen zum Aufsteigen in die Flüsse gegeben sind, wie im Chiemsee. Dann suchen die Tiere unterirdische Quellen auf, an denen sie, ähnlich wie der Saibling, ihre Eier im Grunde ablegen.

Ganz verschieden von den fruchtbaren entwickeln sich die unfruchtbaren, am Bodensee unter dem Namen Schwebeforellen, in Österreich als Maiforellen unterschiedenen Seeforellen. „Ihr Körper bleibt viel mehr seitlich zusammengedrückt und schlanker, weil er weniger Fleisch ansetzt als der einer Grundforelle; die Schnauze streckt sich in die Länge; das Maul erscheint tiefer gespalten, und die Schwanzflosse verliert beim Heranwachsen des Fisches nicht so bald ihren Ausschnitt. Im höheren Alter kommt die Schnauzenverlängerung als äußeres Kennzeichen der männlichen nicht zur Entwickelung, auch bildet sich an ihrer Unterkieferspitze kein Haken aus. Am auffallendsten weicht die unfruchtbare Seeforelle durch ihre Färbung ab. Ihr grüner oder blaugrauer Rücken erhält nie so dunkle, schwarze Flecke wie der Rücken der fruchtbaren Seeforelle; auch kommen diese Flecke nie so zahlreich, sondern meist in sehr geringer Menge vor. An den Seiten stehen nur sehr wenige, ganz vereinzelte, verwischte schwarze Flecke, die auch oft ganz ausbleiben, so daß alsdann die Kiemendeckel und die Körperseiten einen wunderschönen, durch nichts unterbrochenen silberweißen Glanz von sich geben. Die länger und spitziger ausgezogenen paarigen Flossen sowie die Afterflossen sind farblos und nur selten bei älteren Stücken etwas angeschwärzt; die Rücken- und Schwanzflosse erscheinen dunkelgrau, und die erste ist meistens mit weniger schwarzen runden Flecken besetzt als an den fruchtbaren Stücken."

Im allgemeinen bleiben die Schwebeforellen wesentlich kleiner, im Bodensee z. B. sollen sie durchschnittlich nur 1 Pfund schwer sein, solche über 10 Pfund sind selten. Sie halten sich mehr an der Oberfläche auf, werden daher auch viel häufiger gefangen, am Bodensee etwa zehn auf eine Grundforelle.

Es ist bekannt, daß bei manchen Salmoniden die Geschlechtsprodukte nicht jährlich zur Reife gelangen, sondern eine vorübergehende Unfruchtbarkeit statthat. So wird z. B. von amerikanischen Autoren angegeben, daß der Lachs nur alle zwei Jahre zur Fortpflanzung schreite, was aber in dieser Fassung sicher nicht richtig ist. Besonders soll solche Unfruchtbarkeit eintreten, wenn die Tiere am Ablaichen verhindert waren. Es müssen dann die reifen Geschlechtsprodukte resorbiert werden, und dadurch scheint die Ausbildung neuer sich zu verzögern. Bei solcher zeitweiligen Unfruchtbarkeit wird sich freilich wohl kein tiefgreifender Einfluß auf die Körpergestalt einstellen. Anders dagegen, wenn die Geschlechtsorgane degenerieren und dauernd untüchtig werden. Dies scheint tatsächlich bei unserer Schwebeforelle der Fall zu sein. Man findet nicht nur keine reifen Eier, sondern auch die Anlagen für die spätere Entwickelung von Keimzellen, die Ureier, sind krankhaft verändert oder gänzlich zerstört. Warum diese Erscheinung gerade bei der Seeforelle besonders häufig auftritt, ist schwer zu sagen, immerhin ist auffällig, daß in bestimmten Gegenden der Prozentsatz ein besonders hoher ist. Sehr reich an Schwebeforellen ist offenbar der Bodensee, während sie im Genfer See z. B. sehr selten sein sollen. Auch die oberösterreichischen Seen enthalten Schwebeforellen, die früher für eine eigene Art erklärt wurden, bis v. Siebold ihre wahre Natur aufklärte.

Das Fleisch der Seeforelle ist dem des Lachses ähnlich, orange bis rot gefärbt, außer nach der Laichzeit, und wird sehr hoch geschätzt, sogar teurer bezahlt als das des Edellachses. Das der Schwebeforelle soll etwas weniger gut sein. Die Seeforelle ist daher jetzt ein wichtiger Gegenstand der künstlichen Fischzucht. Man züchtet die junge Brut bis zum Ende des ersten Jahres, bisweilen auch noch länger, in Teichen, was sie ganz gut vertragen; die größere Mühe macht sich dadurch bezahlt, daß die älteren und kräftigeren Tiere beim Aussetzen in freies Wasser viel weniger Verluste erleiden.

Unter allen deutschen Lachsfischen hat die Bachforelle, Wald-, Teich-, Stein-, Alp-, Gold-, Weiß- und Schwarzforelle, Salmo (Trutta) fario *L.*, die gedrungenste Gestalt. Ihr Leib ist mehr oder weniger seitlich zusammengedrückt, die Schnauze kurz und sehr abgestumpft, die vordere, kurze Platte des Pflugscharbeins dreieckig, am queren Hinterrande mit drei oder vier Zähnen besetzt, der lange Stiel auf der seicht ausgehöhlten Gaumenfläche mit meist doppelreihigen, sehr starken Zähnen bewehrt. Über die Färbung etwas Allgemeingültiges zu sagen, ist vollkommen unmöglich. Tschudi nennt die Bachforelle das „Chamäleon unter den Fischen“, hätte aber hinzufügen können, daß sie meist noch weit mehr abändert als das wegen seines Farbenwechsels bekannte Kriechtier. „Wir sind in Verlegenheit, wenn wir die Färbung der Bachforelle angeben sollen. Oft ist der schwärzlich gefleckte Rücken olivengrau, die Seite grünlichgelb, rotpunktiert, goldschimmernd, der Bauch weißlichgrau, die Bauchflosse hochgelb, die Rückenflosse hell gerandet, punktiert; oft herrscht durchweg eine dunklere, selten die ganz schwarze Färbung vor; oft sind die Punkte schwarz, rot und weiß, wie bei manchen in den Alpenseen gefangenen, wobei übrigens auch die Form und Farbe der Augenringe wechselt; oft herrscht die gelbe Färbung vor, oft die rötliche, oft die weißliche, und man pflegt diese Spielarten bald Alpenforellen, bald Silber- und Goldforellen, bald Weiß-, Schwarz-, Stein- und Waldforellen zu nennen, ohne daß eine



Bachforelle.

Ausscheidung der außerordentlich vielfältigen, schillernden Übergänge bisher festgestellt wäre. In der Regel aber ist der Rücken dunkel, die Seite heller und punktiert, der Bauch am lichtesten gefärbt. Die Fischer meinen, die Färbung hänge vorzugsweise von dem Wasser ab, worin die Forelle sich aufhalte, und sei daselbst ziemlich beständig, wie wir z. B. in der Engelberger Aa regelmäßig blaugefleckte, in dem in sie mündenden Erlenbach aber regelmäßig rotgefleckte finden. Je reiner das Wasser, desto heller ist meistens die Farbe. Ebenso ist es mit der Farbe des Fleisches, das bei den helleren, gold und rot punktierten Goldforellen rötlich, sonst auch gelblich, in der Regel aber schneeweiß ist und sich durch Kochen nicht verändert. Die Forellen des von Gletscherwasser und aufgewühltem Sande beinahe milchfarbenen Weißsees auf dem Bernina sind ohne Ausnahme lichter gefärbt als die des benachbarten, auf torfigem Grunde liegenden Schwarzsees. Das Fleisch beider ist aber gleichmäßig weiß, während das der dunkeln berühmten Forellen des Sees von Poschiavo beständig rötlichgelb ist. Man hat die Erfahrung gemacht, daß Forellen mit weißem Fleisch in wenig Sauerstoffgas enthaltendem Wasser rotes Fleisch bekommen, und de Saussure erzählt, die kleinen, blassen Forellen des Genfer Sees bekämen rote Punkte, wenn sie in gewisse Bäche der Rhone hinaufstiegen; in anderen würden sie ganz schwarzgrün, in anderen blieben sie weiß. In Fischtrögen bekommen einige sogleich braune Punkte, andere werden auf der einen Seite ganz braun oder erhalten etliche dunkle Querbänder über den Rücken, die in frischem, fließendem Bachwasser sofort wieder verschwinden. Auch hat man schon fast farblose, ferner ganz braune und violette Forellen mit Kupferglanz gefunden. Kurz, die Willkürlichkeit und Mannigfaltigkeit dieser Fischfärbung bringt den Beobachter zur Verzweiflung. Im Säntissee, dessen Abfluß in das Innere des Gebirges geht und wahrscheinlich mit einem unterirdischen Wasserbecken daselbst in Verbindung steht, erscheinen oft ganz farblose, weißgraue Forellen in der Mehrzahl. Inzwischen ist doch die feinere Schattierung der Färbung von der Verteilung verschiedener Farben in Streifen und Bänder zu unterscheiden; jene wechselt unter verschiedenen Bedingungen vielfältig ab, während diese beständiger bleibt. Zu jenem Färbungswechsel trägt aber nicht nur die chemische Beschaffenheit des Wassers, sondern auch die Jahreszeit, das Sonnenlicht und das Alter vieles bei. Man bemerkt namentlich bei der Bachforelle ein eigentümliches, lebhafteres Hochzeitskleid, besonders deutliche Marmorierung, ferner Wechsel der Färbung je nach verschiedenen Stellungen und Bewegungen, besonders einen plötzlichen und auffallenden bei Reizungen."

Die Bauch- und Brustflossen der Forelle sind in die Breite gestreckt und abgerundet; die Schwanzflosse ändert ihre Gestalt mit dem Alter: bei jungen Forellen ist sie tief eingeschnitten, bei älteren senkrecht abgestutzt, bei alten sogar etwas nach außen abgerundet. Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen meist durch größeren Kopf und wirre, zahlreiche, aber starke Zähne; auch erhöht und schrägt sich im Alter bei ihnen namentlich die Spitze des Unterkiefers nach aufwärts. Die Rückenflosse enthält, nach v. Siebold, 3—4 und 9—16, die Brustflosse 1 und 12, die Bauchflosse 1 und 8, die Afterflosse 3 und 7—8, die Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Größe richtet sich, wie die Färbung, nach dem Aufenthalt. In kleinen, schnell fließenden Bächen, wo sich die Forelle mit wenig Wasser begnügen muß, erreicht sie kaum eine Länge von 40 cm und ein Gewicht von höchstens 1 kg. In der Schweiz beträgt, laut Tschudi-Keller, im Mittel die Länge bloß 15—30 cm und das Gewicht 0,1 bis 0,37 kg, doch sind auch Stücke von 1—2, ja von 3—5 kg nicht gerade selten. „Das größte Stück, das in neuerer Zeit in unserer Gegend erbeutet wurde, war in der Thur bei Kappel im August 1857 gefangen; es maß 75 cm, hatte hinter dem Kopfe einen Umfang von 54 cm

und wog über 3,5 kg. Ein fast ebenso großes Stück wurde im Juni 1860 oberhalb Naßlau in der Thur erwischt und ein anderes, 3,5 kg schweres 1861 im Seealpsee, wo es beim Zurücktreten des durch ein Gewitter aufgeschwellten Sees in einem Ufertümpel zurückblieb und von einem Mädchen gefangen wurde." Aus anderen Ländern wird über viel größere Stücke berichtet. In tiefen Gewässern, in Seen und Teichen kann unsere Forelle bei reichlichem Futter zu einer Länge von 90 cm und darüber und zu einem Gewichte von 5—6 kg anwachsen. Yarrell erwähnt mehrerer riesigen Stücke dieser Art, eines Männchens von 73 cm bei nur 5,5 kg Gewicht, eines anderen (Rogeners) von 88 cm Länge und 15 kg Gewicht. Heckel berichtet, daß man im Jahre 1851 in der Fischa bei Wiener-Neustadt ein Stück von 92 cm Länge, 24 cm Höhe und 11 kg Gewicht gefangen habe; Valenciennes spricht sogar von einer Forelle, deren Länge 104 cm betrug. Daß derartige Riesen viele Jahre auf dem Rücken haben, läßt sich mit Bestimmtheit behaupten. Die Fischer sind geneigt, den Forellen ein Alter von höchstens 20 Jahren zuzuschreiben; man kennt aber Beispiele, die beweisen, daß sie viel älter werden können. Oliver gedenkt einer, die man 28 Jahre im Wallgraben eines Schlosses erhalten und im Verlaufe der Zeit ungemein gezähmt hatte, Mossop einer anderen, die unter ähnlichen Verhältnissen 53 Jahre ausgehalten hatte.

Unsere bisher gesammelten Forschungen reichen noch nicht aus, den Verbreitungskreis der Forelle zu begrenzen; doch wissen wir, daß sie an entsprechenden Orten in ganz Europa, vom Nordkap an bis zum Vorgebirge Tarifa, ebenso in Kleinasien und wahrscheinlich noch in anderen Ländern dieses Erdteiles gefunden wird. Bedingung für ihr Vorkommen und Leben ist klares, fließendes, an Sauerstoff reiches Wasser. Sie findet sich daher in allen Gebirgswässern, zumeist in Flüssen und Bächen, sodann aber auch in Seen, die von durchströmendem Wasser oder von starken, in ihnen entspringenden Quellen gespeist werden, aus dem einfachen Grunde, weil hier wie da durch lebhafte Bewegung des Wassers ein sehr großer Teil desselben ununterbrochen mit der äußeren Luft in Verbindung gebracht und befähigt wird, fortwährend so viel Luft, also auch Sauerstoff, aufzunehmen, wie das Wasser überhaupt aufnehmen kann. Die neuerdings so vielfach angestellten Züchtungsversuche haben zur Genüge ergeben, daß geklärtes Wasser, das regelmäßig in Bewegung gesetzt wird, der Bachforelle genügt, gleichviel ob es frischen Quellen oder Bächen und selbst Teichen entnommen wurde. Im Hochgebirge erreicht sie, laut Tschudi-Keller, bedeutende Höhen. „Über 2100 m Meereshöhe findet sie sich außerhalb Graubündens nicht; hier steigt sie aber bis 2400 m hoch an. Sie lebt noch im schönen Lucendro-See auf dem St. Gotthard, dem in einer Höhe von 2080 m die Reuß entströmt, in vielen savoyischen, den meisten rätischen Hochalpenseen, im Murgsee an der Tannengrenze, im Alpensee unter dem Stockhorne und überhaupt fast in allen Alpenseen innerhalb des Höhengürtels zwischen 1300 und 2100 m diesseits und jenseits des Gebirges, jedoch merkwürdigerweise fast immer nur in solchen Seen, die einen sichtbaren Abfluß haben, und seltener in solchen, die sich unterirdisch durch das Gebirge entleeren. Im See des Großen St. Bernhard, 2400 m hoch, gedeihen weder die eingesetzten Forellen noch irgendwelche andere Fische. Wie aber jene Forellen in jene Hochseen, die in der Regel durch steile Wasserfälle mit dem tieferen Flußgebiete verbunden sind, hinaufgelangten, ist nur bei solchen anzugeben, wo sie, wie im Ober-Blegisee, 1426 m, dem Engstlensee, 1852 m hoch, usw., von dem Menschen eingesetzt wurden. Zwar ist sie ein munterer und lebendiger Fisch und besitzt, wie in heißen Sommertagen überall zu beobachten, große Schnellkraft; ja, Steinmüller versichert sogar, er habe selbst gesehen, wie auf der Mürtschenalp eine Forelle sich über einen hohen Wasserfall hinaufschleuderte

und während des Hinaufwerfens einzig ein paarmal sich überwarf; allein es gibt Forellenseen in Menge, wo eine Verbreitung vom Tale herauf durch ein solches Hinaufschleudern geradezu unmöglich ist. Indessen müssen wir doch annehmen, daß der Mensch in dieser Beziehung viel getan hat, daß vor der Reformation für die Fastenzeit weislich vorgesorgt und viel Fischbrut in Seen und Teiche eingesetzt worden ist." In Tirol steigt die Forelle um 300—500 m höher und in den Bächen der Sierra de Gredos oder der Sierra Nevada nachweislich bis zu 3000 m Höhe empor, weil hier die Schneegrenze höher liegt.

In den Bächen und Flüßchen unserer Mittelgebirge bemerkt man keinen auffallenden Wechsel des Aufenthaltes. Unweit meines Geburtsortes entspringen in einem zwischen mittelhohen Bergen gelegenen Tale reichhaltige Quellen, die sich zu einem Bache vereinigen, kräftig genug, ein Mühlrad zu treiben. Dieser Quellbach fällt in die Roda und klärt deren zuweilen sehr unreines Wasser. Hier leben seit Menschengedenken Forellen, aber nur auf einer Strecke von höchstens 8 km Länge; denn oberhalb und unterhalb der Strecke kommen sie regelmäßig nicht mehr vor, und bloß während der Laichzeit verlassen sie ihren eigentlichen Standort und wandern in die Roda, um Laichplätze zu suchen, obgleich sie solche ebensogut innerhalb ihres eigentlichen Standgewässers vorfinden. In reinem Bergwasser ist das Gebiet selbstverständlich weiter ausgedehnt; zu einem eigentlichen Wanderfisch aber wird die Bachforelle in Mitteldeutschland nicht. Anders scheint es in der Schweiz zu sein. „Die Lebensweise der Forellen", sagt Tschudi, „ist kaum gehörig enträtselt. Warum und wieweit sie oft aus den Seen in die Bäche gehen, weiß man nicht sicher. Sie scheinen das trübe Gletscherwasser zu verabscheuen, während sie das kalte Quellwasser lieben. Sobald im März Schnee und Eis zu schmelzen beginnen und die Bäche sich trüben, verlassen sie diese oft und schwimmen z. B. aus den Seitenbächen der Rhone in Masse in den Genfer See, bleiben hier den Sommer über, steigen im Spätjahr wieder die Rhone hinauf und laichen in den Seitenbächen. Allein diesen Beobachtungen stehen jene entgegen, daß die Forellen, und zwar sehr reichlich, auch in Alpenseen leben, die sich nur von Gletscherzuflüssen nähren, und sich in Bächen finden, die fast ausschließlich Schnee- und Eiswasser führen." Aus diesen Angaben Tschudis geht nur das eine hervor, daß unsere Fische ihre Lebensweise ganz wesentlich nach den Umständen ändern, man aber eine Regel für diese Änderung bis jetzt noch nicht hat auffinden oder, was dasselbe ist, die Ursachen noch nicht hat erforschen können.

An Gewandtheit und Schnelligkeit der Bewegung wird die Bachforelle höchstens von einzelnen ihrer Verwandten, schwerlich von anderen Flußfischen übertroffen. Wahrscheinlich muß man sie zu den nächtlich lebenden Fischen zählen; alle Beobachtungen sprechen wenigstens dafür, daß sie erst gegen Abend ihre volle Munterkeit entfaltet und vorzugsweise während der Nacht ihrem Hauptgeschäft, der Ernährung, obliegt. Während des Tages versteckt sie sich gern unter überhängenden Ufersteinen oder überhaupt in Höhlungen und Schlupfwinkeln, wie sie das in ihrem Wohngewässer sich findende Gestein bildet; wenn aber ringsum alles ganz ruhig ist, treibt sie sich auch um diese Zeit im freien Wasser umher, unter allen Umständen mit dem Kopfe gegen die Strömung gerichtet und hier entweder viertelstundenlang und länger scheinbar auf einer Stelle verweilend, in Wirklichkeit aber mittels der Flossen sich so viel bewegend, wie zur Erhaltung ihrer Stellung erforderlich, oder sie schießt plötzlich wie ein Pfeil durch das Wasser, mit wunderbarer Geschicklichkeit dessen Hauptströmung folgend und so in seichten Bächen noch da ihren Weg findend, wo man ein Weiterkommen für unmöglich hält. Einmal aufgestört, pflegt sie, falls es ihr nur irgend möglich ist, sich wieder einem Schlupfwinkel zuzuwenden und in ihm zu verbergen; denn sie gehört zu

den scheuesten und vorsichtigsten aller Fische. Solange sie stillsteht, liegt sie auf der Lauer und überblickt sorgfältig ihr Jagdgebiet, das Wasser neben und vor ihr und die Wasserfläche oder Luft über ihr. Naht ein Insekt, gleichviel ob es groß oder klein ist, dem Orte, wo sie steht, so verharrt sie noch immer regungslos, bis es in Sprungweite gekommen, schlägt dann ur-plötzlich mit einem oder mehreren kräftigen Schlägen der Schwanzflosse das Wasser und springt, in letzterem fortschießend oder über dessen Spiegel sich emporschnellend, auf das ins Auge gefaßte Opfer los. Solange sie jung ist, jagt sie vorzugsweise auf Insekten, Würmer, Egel, Schnecken, Fischbrut, kleine Fische und Frösche; hat sie aber einmal ein Gewicht von 1—1,5 kg erreicht, so wetteifert sie an Gefräßigkeit mit jedem Raubfische ihrer Größe, steht mindestens dem Hechte kaum nach und wagt sich an alles Lebende, das sie bewältigen kann, ihre eigene Nachkommenschaft nicht ausgeschlossen. Gleichwohl bilden auch jetzt noch alle als Larven im Wasser lebenden Insekten und kleine Kruster den Hauptteil ihrer Mahlzeiten. Für jene hat sie eine so ausgesprochene Vorliebe, daß sie Mangel leiden kann, wenn in einem von ihr bewohnten Gewässer andere insektenfressende Fische sich übermäßig vermehren.

Die Fortpflanzungstätigkeit der Forelle beginnt Mitte Oktober und währt unter Umständen bis in den Dezember fort. Schon Fische von 20 cm Länge und 150 g Gewicht sind fortpflanzungsfähig; sehr viele von ihnen aber bleiben unfruchtbar und laichen nicht. Deren Geschlechtswerkzeuge sind zwar, laut v. Siebold, deutlich als Hoden und Eierstöcke vorhanden, verharren aber im Zustande der Unreife. Niemals werden die Eier solcher Forellen größer als Hirsekörner; auch sieht man es den Eierstöcken an, daß sie nie reife Eier von sich gegeben haben. Es lassen sich, wie v. Siebold meint, die unfruchtbaren von den fruchtbaren Forellen auch außer der Laichzeit durch folgende Merkmale unterscheiden: der Körper der ersteren ist kurz, der Rücken an den Seiten herab gewölbt; die Flossen sind weniger breit und werden von schwächlicheren Strahlen gestützt; das minder weite Maul ist nur bis unter das Auge und nie bis darüber hinaus gespalten; der Kopf ist klein und steht mit dem gedrungenen Körper in keinem rechten Verhältnis, indem die Knochen des Kiefers, des Kiemendeckels sowie die Augen im Wachstum zurückgeblieben zu sein scheinen. Beim Männchen wächst der Kinnwinkel niemals stärker aus und gibt daher keinen Geschlechtsunterschied ab wie bei den fruchtbaren Tieren. Die Hautbedeckung und Beschuppung zeigt sich jahraus jahrein unverändert, und die Geschlechtswarze hinter dem After bleibt in der hier gelegenen Grube verborgen. In Färbung und Zeichnung stimmen diese gelten Forellen mit den fruchtbaren überein, werden mit der Zeit wahrscheinlich auch wieder fruchtbar. Ob nun aber die von dem großen Ichthyologen angegebenen Kennzeichen wirklich in allen Fällen zutreffen, muß bei der großen Veränderlichkeit unserer Fische doch bezweifelt werden.

Zur Laichzeit machen sich bei den fruchtbaren Forellen außer der starken Anschwellung der Geschlechtswarze eigentümliche Hautveränderungen bemerkbar: die Schuppen des Milchners, zumal die des Rückens und Bauches, werden von einer schwarzen Hautwucherung gänzlich überwachsen; eine ähnliche Schwarte überzieht die Wurzel und den Vorderrand der Afterflosse sowie den Ober- und Unterrand der Schwanzflosse. Eine solche Verdickung der letztgenannten Flossen läßt sich auch an den laichenden Rogenern wahrnehmen, während deren Schuppen nur zum Teile mit einer schwächeren Hautwucherung überwachsen sind. Das Laichen selbst geschieht in seichtem Wasser auf Kiesgrund oder hinter größeren Steinen, da, wo eine rasche Strömung sich bemerklich macht. Den suchenden Weibchen folgen gewöhnlich mehrere Männchen, in der Regel kleinere, und keineswegs allein, um sich zu begatten, d. h. die Eier zu befruchten, sondern auch, um die vom Weibchen eben gelegten Eier teilweise

aufzufressen. Nach Versicherung der Fischer soll der Rogener einen der Milchner mehr begünstigen als die anderen und diese zurückjagen, vielleicht eben darum, weil mehrere männliche Begleiter den Rogen gefährden. Vor dem Legen höhlt er durch lebhafte Bewegungen mit dem Schwanze eine mehr oder minder große, seichte Vertiefung aus, läßt in sie die Eier fallen und macht sodann dem Männchen Platz, das gleichzeitig oder unmittelbar darauf einigen Samen darüber spritzt. Durch weitere Bewegungen mit dem Schwanze werden die Eier überdeckt und nunmehr ihrem Schicksal überlassen. Niemals entledigt sich ein Weibchen aller Eier mit einem Male, es laicht vielmehr in Absätzen innerhalb acht Tagen, und zwar regelmäßig bei Nacht und am liebsten bei Mondschein.

Nach ungefähr sechs Wochen, der herrschenden Witterung entsprechend früher oder später, schlüpfen die Jungen aus und verweilen nun zunächst mehr oder minder regungslos, höchstens mit den stummelhaften Brustflossen spielend, auf der Brutstätte, bis sie ihren anhängenden Dottersack aufgezehrt haben und deshalb das Bedürfnis nach anderer Nahrung empfinden. Zuerst genügen ihnen die allerkleinsten Wassertierchen, später wagen sie sich an Würmchen, hierauf an Insekten und junge Fischbrut, und mit der Größe wächst ihre Raublust. Drei Monate nach dem Ausschlüpfen sind aus den beim Verlassen des Eies unförmlichen Geschöpfen wohlgestaltete, zierliche Fischchen geworden, die, wie die meisten übrigen Lachse, ein Jugendkleid tragen, auf dem dunkelbraune Querbinden hervorstechen. Um diese Zeit beginnt die Geschwisterschaft sich zu vereinzeln, Versteckplätze aufzusuchen und es mehr oder weniger ähnlich zu treiben wie die Eltern.

Viele Feinde bedrohen und gefährden die junge Brut. Noch ehe die befruchteten Eier ausgeschlüpft sind, richten die Grundfische, vor allen die Quappen, arge Verwüstungen unter ihnen an; der Wasserschmätzer liest wohl eins oder das andere mit auf; selbst die harmlose Bachstelze mag einzelne verzehren. Später, nach dem Ausschlüpfen, nehmen außer den Quappen auch die übrigen Raubfische, besonders die älteren Forellen, manches Junge weg, und wenn dieses wirklich so weit gekommen ist, daß es selbst rauben kann, hat es in der Wasserspitzmaus, Wasserratte und im Fischotter noch Feinde, denen es nicht gewachsen ist.

Für unsere Anglerwelt ist die Forelle die Königin aller Fische, an ihr wird das feinste Gerät und die künstlichsten Fliegen erprobt, ihre Vorsicht bei der Annahme des Köders stellt die Geschicklichkeit auf harte Proben, unzählige mehr oder minder glaubwürdige „Jagdgeschichten" sind über sie im Umlauf.

Es muß auffallen, daß die Alten, die bekanntlich für Gaumenkitzel sehr empfänglich waren, über die Forelle schweigen, da erst Ausonius in seiner „Mosella" ihrer Erwähnung tut, und es scheint fast, als hätten sie den Fisch nicht gekannt oder nicht zu würdigen verstanden. In späterer Zeit gelangte er zu verdientem Ansehen; denn „die Forellen werden alle gepriesen bey allen Nationen, auch zu jeder zeit des Jahrs, insonderheit im Aprilen und Meyen. In Summa, die besten fisch auß den süssen Wassern sind die Forellen, also, daß sie auch in allerley Kranckheit erlaubt werden", sagt Gesner.

Die berechtigte Klage über Abnahme unserer Süßwasserfische gilt leider auch für die Forelle; doch hat man es bei ihr noch am ersten in der Hand, geeignete Gewässer wiederum zu besetzen, sie überhaupt sachgemäß zu schonen und zu züchten. Keine andere Lachsart eignet sich in demselben Grade zum Zuchtfisch wie sie; denn sie gedeiht in quellenreichen Teichen ebensogut wie in Bächen, wächst schnell und liefert ein so köstliches Fleisch, daß ein sehr hoher Preis dafür bezahlt wird. Nächst der Karpfenzucht ist daher heutzutage die Forellenzüchterei der wichtigste Zweig der Fischzucht geworden.

Während die Vertreter der Untergattung Trutta einen bezahnten Stiel des Pflugscharbeins besitzen, kennzeichnet sich die Untergattung Salmo durch den glatten Vomerstiel. Bei dem einen ihrer Vertreter, dem Huchen, stehen Zähne nur in einer Querreihe am Hinterrande der Vomerplatte; bei der Gruppe der Saiblinge, die von vielen als Untergattung Salvelinus abgetrennt werden, schließt sich daran ein mehr oder weniger dreieckiger, zipfelförmiger, nach hinten gerichteter Fortsatz, der mit einer wechselnden Anzahl von Zähnen besetzt ist.

Der Huchen, Huch, Heuch, Hüchl, Salmo (Salmo) hucho *L.* (Abb., S. 275), hat einen langgestreckten, walzenförmigen Leib und ist auf Oberkopf und Rücken grünlich braungrau, auf dem Bauche silberweiß gefärbt, so daß ein Ton in den anderen allmählich übergeht; Kopf und Rumpf sind bald mehr, bald weniger mit kleinen dunkelgrauen oder schwärzlichen Pünktchen besetzt, zwischen denen, insbesondere auf dem Scheitel, dem Kiemendeckel und dem Rücken, größere schwarze Flecke stehen; diese Flecke nehmen weiter ab- und rückwärts allmählich die Form eines Halbmondes an. Bei sehr alten Fischen geht die Grundfärbung in ein blasses Rot über. Die ungefleckten Flossen zeigen eine weißliche Färbung, die auf Rücken- und Schwanzflosse getrübt erscheint. In der Rückenflosse stehen 4 und 9—16, in der Brustflosse 1 und 14—16, in der Bauchflosse 1 und 8—9, in der Afterflosse 4—5 und 7—9, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. Die Länge beträgt 1,5—2 m, das Gewicht 20—50 kg.

Der Huchen ist auf das Donaugebiet beschränkt und bewohnt im wesentlichen den Hauptstrom und die diesem aus den Alpen zufließenden Gewässer. Zuweilen hat man allerdings auch in den von Norden her der Donau zuströmenden Flüssen einen und den anderen Huchen gefangen; solches Vorkommen aber muß als Ausnahme gelten. Möglicherweise steigt er während der Laichzeit von dem Hauptstrom aus in den Nebenflüssen zu Berge, kaum aber höher als bis zu 1000 m Höhe empor. In seinem Wesen zeigt er sich als echter Lachs; doch übertrifft er, seiner Größe entsprechend, alle Verwandten an Gefräßigkeit. Davy entnahm einem von ihm erbeuteten Huchen einen Aland, eine Äsche, einen Alben und zwei kleine Karpfen; v. Siebold erfuhr von den Fischern, daß sie schon mehrmals Wasserratten beim Ausweiden großer Huchen fanden.

Mit Vorliebe stehen die Huchen, wie andere große Salmoniden, an tiefen Stellen des Flußbettes, hinter großen Steinen, Brückenpfeilern und dergleichen. Jeder Huch hat sein bestimmtes Revier, das erst nach dem Wegfangen eines Inhabers von einem Nachfolger der gleichen Art eingenommen wird. Die Hauptraubzeit fällt in die Morgen- und Abendstunden, tagsüber kann man ihn stundenlang unbeweglich an einer Stelle verweilen sehen.

Der Huchen ist der König unter den deutschen Sportfischen. Seine Schlauheit und Vorsicht bei der Annahme des Köders wie seine Kraft und Wildheit beim Kampfe um die Freiheit stellen an die Kunst, die Kraft und die Ausdauer des Anglers die höchsten Anforderungen. Rasende Fluchten in die Tiefe des Wassers, die den Angler oft zwingen, ohne Rücksicht auf die Schwierigkeit des Geländes viele Meter weit zu folgen, wechseln mit plötzlichen Schlägen und Sprüngen, die die größte Achtsamkeit und Nachgiebigkeit verlangen, wenn man nicht Haken und Vorfach verlieren will.

Die Laichzeit des Huchens fällt in den März und April, viel später als bei unseren anderen Salmoniden, die Eier sind sehr groß, von orangegelber Farbe; die Jungen schlüpfen etwa nach einem Monat aus. Das Wachstum ist verhältnismäßig sehr schnell, im ersten Jahre sollen Huchen bei guter Ernährung bis zu 1 Pfund erreichen. Das Fleisch wird sehr geschätzt,

wenn es auch den Forellen im Geschmack nachstehen soll. Entsprechend seiner sportlichen und kulinarischen Bedeutung wird der Huchen auch mit Eifer gezüchtet; der Fang und die Behandlung der großen Wildfische macht dabei nicht unerhebliche Schwierigkeiten, sonst unterscheidet sich das Verfahren nicht wesentlich von dem bei den übrigen Lachsarten.

In unseren Alpenseen lebt ein mit vollem Recht ungemein geschätztes Mitglied unserer Gattung, der Saibling, auch Salbling, Salmling, Salmnein, Ritter, Schwarzreutel, Schwarzreuter, Schwarzrötel, Schwarzräucherl, Rotfisch, Rötel, Röteli,



1) Äsche, Thymallus vulgaris *Nilss.* (Text, S. 292), 2) Saibling, Salmo alpinus *L.* 1/6 natürlicher Größe.

Rötele, Gold- und Rotforelle genannt, Salmo (Salvelinus) alpinus *L.* Sein Leib ist gestreckt und seitlich etwas zusammengedrückt, nach Alter, Geschlecht und Aufenthaltsort ungemein wandelbar; die Flossen sind ziemlich lang, die Schwanzflosse behält auch im hohen Alter ihren hinteren Ausschnitt. Auf der vorderen Platte des Pflugscharbeines stehen 5—7 gekrümmte Zähne; der nach hinten davon ausgehende Fortsatz, der sich über den zahnlosen Stiel herüberlegt, trägt 1—15 Zähne. In der Färbung wechselt der Saibling so vielfach ab, daß die verschiedenen Namen, die er führt, sich zur Genüge erklären. Am häufigsten zeigt sich, laut v. Siebold, folgende Färbung: das Blaugrau des Rückens geht nach den Seiten herab allmählich in ein mehr oder weniger gelbliches Weiß und dieses auf dem Bauche in ein lebhaftes Orangerot über, das namentlich während der Brunstzeit hervortritt; an der Seite des Leibes stehen häufig runde, helle Flecke, die in der Nähe des Bauches, je nach der Färbung des letzteren, bald weißlich, bald gelblich, bald orangerot gefärbt sind; solche

Flecke kommen zuweilen auch an dem unteren Teil der Rückenflosse vor; bei jungen Saiblingen berühren sie sich zuweilen, und es entsteht dann eine Marmelzeichnung. Das Orangegelb des Bauches kann bis zu Zinnoberrot, der Rücken bis zu Braungrün dunkeln. In der Rückenflosse stehen 3 und 9—10, in der Brustflosse 1 und 12—15, in der Bauchflosse 1 und 8, in der Afterflosse 3 und 8—9, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. An Länge kann der Saibling bis zu 80 cm, an Gewicht bis 10 kg erlangen; für gewöhnlich bleibt er weit darunter, doch schwanken Größe und Gewicht stark in den einzelnen Gewässern, eine Folge der verschieden günstigen Ernährungsbedingungen.

Nur wirkliche Gebirgsseen, in unseren Alpen solche bis zu 2000 m über dem Meere belegene, beherbergen Saiblinge; diese steigen in der Regel nicht einmal während der Laichzeit in den einmündenden Flüssen empor. Wie die Renken halten sie sich vorwiegend in den tiefen Gründen ihrer Wohngewässer auf, und wie diese stellen sie hauptsächlich kleinen Tieren, insbesondere verschiedenen Krebsen, nach; Linné, der diese ihre Hauptnahrung nicht kannte, hatte recht, sich zu wundern, daß er sie in den toten Seen Lapplands als alleinige Bewohner fand. Nebenbei verschmähen sie übrigens kleinere Fische nicht, und sehr große Saiblinge mögen sich wohl zum guten Teil von diesen ernähren. Die Laichzeit beginnt im November und währt bis zum Januar, in einzelnen Seen vielleicht noch länger. Um diese Zeit erheben sich die Saiblinge zu seichteren Uferstellen und setzen hier ihren Laich ab. Doch geschieht es, laut Yarrell, wenigstens in den schottischen Seen, daß sie auch in Flüsse eintreten und in diesen ein beträchtliches Stück zu Berge gehen, um ihrem Fortpflanzungstrieb zu genügen. Nach verschiedenen Beobachtungen, die Vogt zusammengestellt hat, scheint es, daß große und alte Saiblinge in der Tiefe der Seen laichen, und zwar auch während des Sommers, was wohl mit der dort stets niedrigen Wassertemperatur zusammenhängen wird.

Es scheint, daß der Saibling in Anpassung an besondere Lebensbedingungen leicht deutlich unterschiedene Rassen bildet. Vogt macht darüber folgende interessante Bemerkungen: „So ist es allgemein bekannt, daß namentlich im Königssee die Spezies durch zwei Formen vertreten wird; einmal durch den großen, 5 und 6 kg schweren Wildfangsaibling, welcher in der Tiefe lebt, sich von Fischen ernährt und während der Sommermonate laicht. Die Hauptmasse der Saiblinge wird dagegen durch die kleinen sogenannten Schwarzreuter repräsentiert, Fische von durchschnittlich 100 g Schwere, welche in der Höhe des Wassers leben, sich ausschließlich von Plankton, d. h. meist kleinen Krustazeen, ernähren und im November ihren Laich ablegen.

„Es ist sehr wohl möglich, daß die Entstehung dieser Zwergrasse mit der Ernährung derselben zusammenhängt. Der Saibling ist seiner ganzen Natur nach ein Raubfisch, der auch, wie aus dem Bau seines Reusenapparates in den Kiemenspalten hervorgeht, auf grobes Futter, namentlich auf Fischnahrung, angewiesen ist. Da ihm in dem Königssee nicht genügend Fische zur Verfügung stehen, so ist er gezwungen, sich das in Mengen vorkommende Plankton zur Nahrung zu erwählen, hat aber offenbar bei der Aufnahme desselben mit großen Schwierigkeiten zu tun, da er sich nicht derselben Hilfsmittel bedienen kann wie die echten Planktonfresser, die Renken. Er muß vielmehr jeden der kleinen Kruster, die er verschlingt, einzeln oder doch in geringerer Zahl fangen, während die Renken dieselben mühelos mit ihrem Atemwasser aufschlucken und dann in dem Reusenapparat ihrer Kiemenspalten absieben können. Der Saibling hat bei dieser Art der Nahrungsaufnahme sehr viel Kraftaufwand und Anstrengung notwendig, braucht somit eine große Menge an Erhaltungsfutter, so daß ihm nichts oder nur wenig zum Zuwachs übrigbleibt. Wenn derartige Verhältnisse viele

Generationen hindurch wirksam sind, so kann man es sich wohl erklären, wie im Laufe der Zeiten eine kleine verkümmerte Zwergrasse, die sogenannten Schwarzreuter, entstehen konnte. Wie sehr dieselben sich an die Planktonnahrung angepaßt haben, geht auch daraus hervor, daß sie den Schwärmen der Krustazeen, welche allabendlich nach Sonnenuntergang an die Oberfläche des Wassers steigen, mit dem ersten Sonnenstrahl aber wieder in die Tiefe zurücksinken, täglich nachfolgen und daher mit den großen Zugnetzen an der Oberfläche nur vor Sonnenaufgang gefangen werden können.

„Eine andere besonders interessante Varietät bildet der Saibling im Bodensee und Walchensee. Hier hat sich gleichfalls eine Zwergrasse herausgebildet dadurch, daß dieselbe sich an das Leben in der Tiefe angepaßt hat. Es ist ein ausgesprochener Tiefseesaibling entstanden, der zusammen mit dem Kilche lebt und auch mit diesem gefangen wird. Seine Nahrung ist identisch mit der des Kilches und besteht im wesentlichen aus den kleinen, in den großen Tiefen der Seen befindlichen Erbsenmuscheln, Chironomuslarven und spezifischen, unmittelbar über dem Grunde schwebenden Spaltfußkrebschen. In seiner Farbe verrät der Tiefseesaibling gleichfalls seinen Aufenthalt, indem er alle Schmuckfarben, d. h. alle gelben und roten Töne, abgelegt hat und dafür das einfarbige, fahle, braungelbe Kleid, wie es auch für den Kilch charakteristisch ist, angelegt hat. Nicht minder auffallend ist das Auge dieses Fisches, welches sich enorm vergrößert hat; eine Erscheinung, welche ja auch von den Tiefseefischen des Meeres allgemein bekannt ist. Der Tiefseesaibling bleibt noch kleiner als der Schwarzreuter, indem er selten über 15 cm lang wird; offenbar sind für ihn die Nahrungsverhältnisse in den großen, meist über 100 m betragenden Tiefen der genannten Seen noch viel ungünstiger als in der Planktonzone."

Der Fang des Saiblings geschieht hauptsächlich mit großen Zuggarnen; da die Fische sich, auch außerhalb der Laichzeit, gern in größeren Schwärmen zusammenhalten, so werden oft große Ausbeuten erzielt. Auch des Saiblings hat sich die künstliche Fischzucht mit gutem Erfolg angenommen, so daß seine Erhaltung in unseren Seen gesichert erscheint. Das Fleisch des Saiblings ist unbestritten das vorzüglichste, das Süßwasserfische uns liefern können, steht daher verdientermaßen in höchster Achtung. Als die Benediktiner Admonts die ihrem Kloster zustehenden Rechte der Fischerei in Steiermark aufgaben, behielten sie sich ausdrücklich alle Seen vor, worin Saiblinge lebten. Wer Fleisch der letzteren genossen hat, erkennt die Weisheit dieser Maßregel an. Für den gebildeten Gaumen verhält sich der Saibling zur Forelle wie diese zum Lachse. Gern bezahlt man daher selbst in den noch immer salmonidenreichen Alpen außerordentlich hohe Preise für diesen köstlichen Fisch.

Die geographische Verbreitung der Saiblinge reicht ungemein weit. Außer in den Alpen kommen sie in Nordrußland, Sibirien, Skandinavien und Grönland vor, ja selbst die Form der kalten Gewässer Nordamerikas zeigt keine artlichen Unterschiede. Während bei uns der Saibling reiner Seenfisch ist, lebt er im hohen Norden auch in den Flüssen, ja einige seiner Formen, z. B. die aus Grönland und dem höchsten Norden von Amerika, wo sie noch in 82° nördl. Breite gefunden worden sind, besuchen sogar das Meer. Auch hier haben wir also die gleichen Anpassungsformen wie in der Forellenreihe.

Amerika, dessen Norden riesenhafte Seen erfüllen, in die kalte Gebirgswässer sich ergießen, weist einen außerordentlichen Reichtum an Forellen und Saiblingen auf. Wenn auch die Arten von den europäischen verschieden sind, so liegen doch die biologischen Verhältnisse ganz ähnlich, auch dort haben wir Wanderformen, die ins Meer hinabsteigen, Seeforellen, die

ihren Standort in den großen und kleinen Seen haben, und reine Flußfische, deren Lebensweise unserer Bachforelle gleicht. Zur ersten Gruppe, die unserer Lachsforelle entspricht, gehört die Stahlkopfforelle, Salmo (Trutta) gairdneri *Rich.*, der Westküste der Vereinigten Staaten, ein stattliches Tier von 20 Pfund und mehr, mit wertvollem, rosenrotem Fleisch. In den großen Seen lebt der Riese des Forellengeschlechtes, Salmo (Cristivomer) namaycush *Walb.* Es sind davon Exemplare von 60—100, nach anderen Angaben sogar bis zu 125 englischen Pfund beobachtet worden, so daß diese Forelle selbst den Lachs an Gewicht übertreffen würde. Das Durchschnittsgewicht beträgt 15—20 Pfund. Die Grundfarbe dieser schönen Fische ist dunkelgrau, der Körper, Rücken-, Schwanz- und Brustflossen tragen rundliche, hellere, manchmal rötliche Flecke. Sie lebt für gewöhnlich in größeren Tiefen und nährt sich dort von allerhand Fischen. Die Laichzeit fällt in die Wintermonate, hauptsächlich in den November, die Fortpflanzung findet im See selbst auf felsigem Grunde statt. Unter der Fischbevölkerung der großen Binnenmeere Nordamerikas nimmt sie eine der wichtigsten Stellen ein, ihr Fang wird mit Fischdampfern betrieben, die acht bis zehn Mann Besatzung haben. Während früher die Menge der Namaycush-Forellen unerschöpflich schien, nahm sie in den 1880er Jahren bedrohlich ab; seitdem hat die künstliche Fischzucht eingesetzt, die jährlich viele Millionen von Eiern zur Aufzucht bringt. Das Streifen der Weibchen und die Befruchtung geschieht an Bord der Fangdampfer, eine bei schwerem Winterwetter harte Arbeit; die Eier werden dann sobald als möglich den Brutanstalten zugeführt. Ein Weibchen ergibt im Durchschnitt 5—6000 Eier. Die Jungen schlüpfen nach 2½—3 Monaten aus, der Dottersack ist nach 5—6 Wochen aufgezehrt, am Ende des ersten Jahres sind die Jungfische 10—20 cm lang und werden ausgesetzt, falls man es nicht vorgezogen hat, sie schon in früherer Zeit dem freien Wasser zu übergeben.

Die Stelle unserer Bachforelle vertritt in Nordamerika neben manchen anderen Formen die Regenbogenforelle, Salmo (Trutta) irideus *Gibb.*, die ursprünglich den zur pazifischen Küste absteigenden Strömen angehört, jetzt aber auch in den östlichen Gewässern künstlich verbreitet ist. Sie verdient unsre besondere Beachtung, da sie vor einigen Jahrzehnten (zuerst 1882) auch in Deutschland eingeführt wurde und sich hier gut eingebürgert hat. Sie hat die typische gedrungene Forellenform und unterscheidet sich von der Bachforelle hauptsächlich dadurch, daß die Schwanzflosse stets ausgeschnitten oder wenigstens ausgerundet, höchstens gerade abgestutzt erscheint. Das Pflugscharbein trägt auf dem Stiel eine einfache Reihe abwechselnd rechts und links gewendeter stattlicher Zähne. Die Färbung des Rückens ist dunkel bläulichgrün oder bräunlich, an den Seiten sich aufhellend bis zu Silberglanz; die obere Körperhälfte, die Rücken-, Fett- und Schwanzflosse tragen unregelmäßige schwarze Flecke in sehr wechselnder Zahl. Der Name Regenbogenforelle rührt daher, daß entlang der Seitenlinie ein rosa Streifen zieht, der besonders zur Laichzeit deutlich ist und dann auf dem grünlichgelben Grunde tatsächlich regenbogenartig aussieht. Ob die Regenbogenforelle von der Stahlkopfforelle artlich verschieden ist, oder nur eine Standortsvarietät darstellt, ist eine noch ebenso ungelöste Frage wie das Verhältnis unserer Bachforelle zur Lachsforelle.

Die Regenbogenforelle nährt sich wie unsere Bachforelle hauptsächlich von Kleintieren, Würmern, Insektenlarven und dergleichen, größere Stücke verleugnen natürlich ihre Raubfischnatur nicht. Sie ist als Sport- wie als Speisefisch sehr geschätzt, steht aber nach dem Urteil vieler Kenner darin unserer Bachforelle nach. Das, was sie dem Fischzüchter so wertvoll macht, ist einmal, daß sie schneller wächst, besonders aber, daß sie höhere Wassertemperaturen

aushalten kann als die Bachforelle. Sie eignet sich daher zur Besetzung von Bächen der Ebene, vor allem aber spielt sie eine große Rolle als Beisatzfisch in Karpfenteichen, da sie bis zu 25° warmes Wasser zu ertragen vermag. Dort erreicht sie im zweiten Herbst bereits ein Gewicht von ⅓—½ Pfund, ist also als Speisefisch verkäuflich, während die Bachforelle erst in drei Jahren diese Größe erlangt. Die intensive Teichzucht mit künstlichem Futter hat bei der ursprünglich besonders widerstandsfähigen Regenbogenforelle zu manchen Krankheiten und Entartungserscheinungen geführt, doch ist heute ein gesunder Stamm vorhanden, von dem bei vernünftiger Pflege jederzeit gutentwickelte Besatzfische zu erhalten sind.

Die Laichzeit der Regenbogenforelle fällt auf März und April, also bedeutend später als bei unseren Forellenarten, die Zahl der Eier ist größer, 1600—2000 pro Kilo Körpergewicht gegen 1000 bei der Bachforelle, die Entwickelung beansprucht 50—60 Tage.

Auch von den amerikanischen Saiblingarten ist eine, der amerikanische Bachsaibling, Salmo (Salvelinus) fontinalis *Mitch.*, in großem Maßstabe in Deutschland eingeführt worden. Er ist schon äußerlich leicht an der Färbung zu erkennen. Der Rücken ist dunkel olivgrün, die Seiten heller, der Bauch rötlich bis orange. Auf dem dunkelgrünen Grunde verlaufen unregelmäßig gewundene hellgrüne Bänder und Streifen, die an den Seiten in hellere, gelbe Flecke sich auflösen. Auch Rücken- und Schwanzflosse sind gebändert, die paarigen Flossen und die Afterflosse orangerot mit doppeltem, außen weißem, innen schwarzem Saum am Vorderrande. Die Form gleicht der unseres Seesaiblings. Der Bachsaibling gehört der atlantischen Seite des nordamerikanischen Festlandes an; er ist an kaltes Wasser gebunden, bewohnt daher im Süden nur die Quellbäche, während er im Norden in die Seen, selbst ins Meer herabsteigt. Entsprechend dem Aufenthalt wechselt die Größe, im allgemeinen wird er nicht schwerer als 1—2 Pfund, nur aus dem nordischen Seengebiet sind Stücke von 9—11 Pfund bekannt.

Die Lebensweise des Bachsaiblings gleicht im allgemeinen der der Bachforelle, doch besteht, nach Hofer, insofern ein wichtiger Unterschied, als der Saibling seine Beute auch im offenen Bachbett aufsucht und verfolgt, während die Forelle hinter Steinen auf zufällig vorüberziehende Opfer lauert. Der Bachsaibling eignet sich daher vorwiegend zur Besetzung korrigierter und von Unterständen freier Bäche, aus denen die Forelle mit Sicherheit verschwindet. Für den Züchter hat der Bachsaibling die angenehme Eigenschaft schnellen Wachstums mit der Regenbogenforelle gemein; er erreicht am Ende des zweiten Jahres das verkaufsfähige Gewicht von ¼ Pfund. Die Laichzeit fällt hauptsächlich in den November und Dezember, in manchen Gewässern erst in den Februar und März.

Ehe wir die Lachse verlassen, sei noch mit einigen Worten der unter ihnen vorkommenden Blendlinge gedacht. Kreuzung der meisten Formen ist möglich und in Zuchtanstalten öfters ausgeführt, wenn auch die Prozentzahl der sich entwickelnden Eier sehr wechselnd war. In der freien Natur scheint sie im allgemeinen keine große Rolle zu spielen, hauptsächlich wohl, weil viele der erzielten Bastarde unfruchtbar sind. Eine gewisse Rolle haben die Bastarde des amerikanischen Bachsaiblings gespielt. Er kreuzt sich leicht mit der Bachforelle, woraus der „Tigerfisch" entsteht, so genannt, weil die Bänderzeichnung des Saiblings sich hier über den ganzen Fischkörper erstreckt. Wichtiger als dieser gelegentlich beobachtete, unfruchtbare Blendling ist die künstlich hergestellte Kreuzung zwischen See- und Bachsaibling. Diese Form ist fortpflanzungsfähig und wurde früher als sogenannter Elsässer Saibling viel

gezüchtet, so genannt nach ihrem ersten Erzeugungsort, der Fischzuchtanstalt Hüningen im Elsaß. Es hat sich aber gezeigt, daß diese Bastarde bei der Weiterzucht wieder in die Elternformen auseinandergehen, weshalb ihre Züchtung keinen besonderen Wert besitzt.

Zu den Lachsfischen zählt auch der Stint oder Spierling, Osmerus eperlanus *L.*, Vertreter der Stinklachse (Osmerus *Art.*), von den bisher genannten Arten der Familie unterschieden durch Bezahnung und Beschuppung. Zwischen- und Oberkiefer tragen in einfacher Reihe sehr feine Zähne, die Unterkiefer solche in einer äußeren und größere, derbere in einer inneren Reihe, endlich auch starke, spitzige Zähne auf dem Pflugscharbein, Gaumen und Flügelbein. Die Schuppen sind mittelgroß, zart, lose eingesetzt, ihnen fehlt die den Silberglanz



Stint, Osmerus eperlanus *L.* 1/2 natürlicher Größe.

erzeugende Substanz, so daß das Licht ungehindert durchfallen kann und der Körper durchscheint. Die Farbe ist daher hellgelblich oder rötlich vom durchscheinenden Fleisch, nur der Rücken und ein Streifen der Seitenlinie sind blaugrün. Die Rückenflosse, die tief ausgeschnittene Schwanzflosse und der Vorderrand der Brustflosse sind grau, die übrigen Flossen farblos. Form und Größe wechselt nach dem Aufenthaltsort, die Länge beträgt etwa 10—30 cm.

An vielen Küstenstrecken des nördlichen Europas sowie an der Ostküste Nordamerikas ist der Stint gemein. In Europa scheinen ihn die Nord- und Ostsee am häufigsten zu beherbergen, doch ist er auch im Kanal nicht selten und hat sich ebenso in den Haffen und größeren Süßwasserseen in mehr oder minder bedeutender Anzahl angesiedelt. Die Stinte, die im Meere wohnen, unterscheiden sich von denen, die in Landseen leben, nicht allein durch bedeutende Größe, sondern auch durch Eigenheiten ihrer Lebensweise. Die einen wie die anderen treten in Deutschland lückenhaft und in verschiedenen Jahren in erheblich schwankender Anzahl auf. Besonders häufig erscheint der sogenannte Seestint in den Mündungen der Elbe und Weser, selten dagegen an der ganzen holsteinischen, mecklenburgischen und pommerschen

Küste, wogegen er im Kurischen Haff sich meist in außerordentlicher Menge einfindet. Das letztgenannte Haff bevölkert aber auch der sogenannte Flußstint, der anderswo nicht in die See geht und besonders die Landseen Ostpreußens, Pommerns, Brandenburgs, Mecklenburgs und Holsteins bewohnt. Der eine wie der andere bildet stets zahlreiche Gesellschaften, hält sich während des Winters in der Tiefe der Gewässer verborgen und erscheint erst im März und April in den oberen Schichten der Gewässer, um zur Fortpflanzung eine Wanderung in die Flüsse anzutreten. Das lebhafte, anscheinend lustige Spielen der aufsteigenden Tiere hat zu der bekannten Redensart „lustig wie ein Stint" Veranlassung gegeben. Die Laichgesellschaften wandern nicht so weit wie die größeren Lachse, aber doch immerhin bis in das Herz der Binnenländer, gehen z. B. in der Elbe bis Anhalt und Sachsen, in der Weser bis Minden, in der Seine bis Paris stromaufwärts. In manchen Jahren erscheinen die aus der See kommenden in unschätzbarer Menge in den Flußmündungen und Haffen, zu anderen Zeiten treten sie wiederum nur spärlich auf, ohne daß man hierfür durchschlagende Gründe anzugeben wüßte. Laut Beerbohm ziehen sich andere Fische, Aale und Kaulbarsche ausgenommen, aus dem Kurischen Haff zurück, wenn die hier lebenden Stinte sich massenhaft auf den Laichplätzen einfinden. Anfang April legen die Stinte ihre kleinen gelben Eier auf sandigen Stellen ab und kehren nach dem Meere oder nach den Seen zurück. Bleibender Hochwasserstand befördert gedeihliche Entwickelung der Eier; Zurücktreten der Laichgewässer läßt Milliarden von Eiern nicht zum Ausschlüpfen gelangen. Geht alles gut, so folgen den alten Stinten im August die jungen, verweilen aber, wenn sie sich der See zuwenden, noch eine Zeitlang in der Nähe der Strommündungen, mit der Flut in den Fluß emporsteigend, mit der Ebbe gegen das Meer hin zurückkehrend.

Während seines Aufsteigens wird der Stint in den Flüssen oft in unglaublicher Menge gefangen und massenweise auf die Märkte gebracht, findet hier auch trotz seines unangenehmen, an faule Gurken erinnernden Geruches willige Abnehmer, weil sein Fleisch einen trefflichen Geschmack hat. Der Fang wird auf sehr verschiedene Weise betrieben und liefert eigentlich immer Ertrag, weil man, dank der unendlichen Menge dieser Fische, jedes engmaschige Netz mit Erfolg verwenden kann. Bisweilen werden solche Massen von Stinten auf einmal gefangen, daß man die schmackhaften Fische gar nicht mehr als Nahrungsmittel verwenden kann und sie als Dünger benutzen muß. Eine gute Verwendung finden außerdem die unreifen Stinte als Köder für die Aalreusen; Ehrenbaum gibt an, daß in der Unterelbe dafür in 24 Stunden 7000 Pfund Köder gebraucht werden, was rund einer Million junger Stinte entspricht. Die Nahrung der Stinte besteht aus allerhand Kleintieren, Würmern, Insektenlarven und dergleichen.

Im hohen Norden hat der Stint eine Anzahl von Verwandten, die gleich ihm in ungeheuren Mengen das Meer bevölkern und große wirtschaftliche Bedeutung haben. So kommt z. B. im Norden des Stillen Ozeans eine Stintart vor, Thaleichthys pacificus *Rich.*, die bei den Eingeborenen den Namen Oulachan führt. Er hat auch den Zunamen Kerzenfisch, weil die Fische wegen ihres übergroßen Fettgehaltes im getrockneten Zustande geradezu als Lichter benutzt worden sein sollen. Trotz dieser Öligkeit soll das Fleisch ganz außerordentlich wohlschmeckend sein, ja sogar das der Forelle bei weitem übertreffen.

Einer der kleinsten Lachsfische, der Kapelan oder Capelin, Mallotus villosus *Müll.*, bewohnt das Eismeer in unermeßlicher Menge und ist für die Fischerei von außerordentlicher Wichtigkeit. Die Gattung der Lodden (Mallotus *Cuv.*), die er vertritt, hat gestreckte

Gestalt, kleine Schuppen, sehr große, runde Brustflossen, weit nach hinten stehende Rückenflossen und schwächliche Bürstenzähne in den Kiefern, auf dem Gaumen und auf der Zunge. Die Färbung des Rückens ist dunkelgrün mit bräunlichem Schimmer, die der Seiten und des Bauches silberweiß mit vielen schwarzen Tüpfeln; die Flossen sind grau und haben eine schwarze Einfassung. Männchen und Weibchen unterscheiden sich auffallend voneinander. Ersteres erhält während der Laichzeit ein längs den Seiten verlaufendes dunkelgrünes Band, besetzt mit langen, spitzigen, also zottigen Oberhautgebilden. Ebensolche Zotten entwickeln sich auch zu beiden Seiten der Bauchkante. Die Länge schwankt zwischen 14 und 18 cm.

Der Verbreitungskreis des Kapelans liegt zwischen dem 64. und 75. Grad nördl. Breite. Man kennt den Fisch als Bewohner der Küsten Finnmarkens, Islands und Grönlands; in wundersamer Menge aber erscheint er während der Laichzeit an der Bank von Neufundland. Nach Art seiner Verwandten lebt er während des Winters in der Tiefe des Meeres und steigt erst vom März an zu seichteren Stellen empor, um zu laichen. Dabei schart er sich zu solcher Menge, daß er Züge von 50 Seemeilen Länge und Breite bildet. Die Heere drängen sich in geschlossenen Scharen in alle Buchten und Mündungen der Flüsse ein, färben die oberen Wasserschichten mit ihren gelben Eiern, die auch oft in Haufen an den Strand geworfen werden, lassen sich mit kurzen Hamen buchstäblich zu Millionen aus dem Meere schöpfen und sind den armen Bewohnern Grönlands kaum minder wichtig als das tägliche Brot. In Norwegen verachtet man den Kapelan seiner geringen Größe und seines übeln Geruches wegen gänzlich; auf Island ißt man ihn frisch, wenn es keine anderen Fische gibt; in Grönland aber trocknet man ihn an der Luft und gewinnt dadurch einen erheblichen Teil der Wintervorräte. Noch wichtiger wird der Kapelan als Köder zum Fange der Kabeljaus. Seinen Heeren ziehen nicht bloß Möwen, Seeschwalben und Seehunde, sondern auch die verschiedensten Raubfische nach, die aus ihrer Mitte sich ihre Beute nehmen, und so lange die Laichzeit währt, nichts anderes fressen als Lodden. Auf der Bank von Neufundland wird die Hälfte aller Kabeljaus mit Hilfe frischer Kapelans gefangen; außer den Millionen aber, die man hierzu verbraucht, salzt man andere Millionen ein, trocknet sie an der Sonne und verpackt sie, um sie später zu gleichem Zwecke zu verwenden.

In biologischer Beziehung bilden die Äschen (Thymallus *Cuv.*) gewissermaßen den Übergang von den räuberischen Lachsen zu den friedlichen Renken. In unseren Gewässern werden sie vertreten durch die weitverbreitete Äsche, auch Asch, Äscher, Äschling, Springer, Mailing, Stalling, Harr, Sprengling, Sprözling genannt, Thymallus vulgaris *Nilss.* (Abb., S. 285). Ihr Kopf ist verhältnismäßig klein, die Mundspalte eng, Kiefer, Gaumen- und Pflugscharbein sind mit kleinen, feinen Hakenzähnen besetzt. Das Hauptkennzeichen ist die lange und hohe Rückenflosse. Die Schuppen sind größer als die der Lachse und sitzen fest in den Taschen. Die ziemlich veränderliche Färbung ist am Rücken ein Grünlichgrau, das an den Seiten in Silberweiß übergeht, darauf sind unregelmäßige kleine schwarze Flecke verstreut; dunkelgelbe Farbzellen begleiten an drei Seiten die Schuppenreihen und erzeugen mehr oder weniger deutliche Längsstreifen. Die Rückenflosse ist besonders zur Laichzeit auf gelbgrünem Grunde mit drei bis vier dunkel purpurvioletten Längsbinden geziert, der Randsaum rötlich, die paarigen Flossen sehen schmutziggelb, After- und Schwanzflosse violett aus. Die Länge beträgt meist wenig über 30, kann jedoch bis 60 cm ansteigen. Das Gewicht schwankt zwischen 0,7 und 1,5 kg.

Unter den europäischen Lachsfischen gehört die Äsche zu den verbreitetsten Arten;

denn sie kommt in ganz Mittel- und Osteuropa, in den Gewässern der Alpen wie in denen der norddeutschen und russischen Ebenen, auf dem Festland wie in Großbritannien und ebenso im Obgebiete vor, wenn auch hier einzig und allein in Gebirgsflüssen und Bächen, die sich dem Riesenstrome oder einem seiner Zuflüsse zuwenden, nach eigenen Beobachtungen beispielsweise in allen Gebirgsbächen, die sich in den Markakul des chinesischen Altai ergießen. Zu ihrem Aufenthalt wählt sie sich ungefähr dieselben Gewässer, wie sie die Forelle liebt, bevorzugt aber mehr die tieferen Unterläufe als die Quellbäche; in unseren Fischerei- und Sportbüchern liest man daher nicht selten von der Äschenregion im Gegensatz zur Forellenregion. Wo Äschen und Forellen zusammenkommen, fressen sie sich gegenseitig mit Vorliebe die Eier und Jungfische weg, wie dies schon Tschudi in der Schweiz beobachtete.

Die Äsche ist ein echter Flußfisch, der Seen und große Teiche meidet, ja in stillstehenden Gewässern, nach Versuchen, die man in England angestellt hat, gar nicht gedeiht, wenigstens nicht zur Fortpflanzung gelangt. In den Gebirgswässern fehlt sie selten; in der Ebene hingegen findet sie sich nur da, wo ein klarer, nicht allzutiefer Fluß oder Bach mit steinigem Grunde vorhanden ist. Sie liebt Flüsse, die weder zu kaltes noch zu warmes Wasser haben, in denen rasche Strömungen und ruhige Stellen miteinander abwechseln, und deren Grund aus Kies, Mergel oder Lehm besteht. Ihre Sitten haben mit denen der Bachforelle viel Ähnlichkeit. Wie diese schwimmt sie ungemein rasch dahin, wenn sie sich bewegt, und wie diese steht sie, den Kopf gegen die Strömung gerichtet, stundenlang auf einer Stelle, oft so ruhig und fest, daß man sie mit den Händen aus dem Wasser nehmen kann. Ihre Nahrung besteht aus den Larven verschiedener Wasserkerfe und aus letzteren selbst; auch nimmt sie kleine Wasserschnecken und Muscheln zu sich, verschmäht ebensowenig Gewürm und verschont selbst Fischbrut nicht. Wie die Forelle springt sie nach vorüberschwirrenden Kerfen über den Wasserspiegel empor, geht deshalb auch leicht an die Angel. Während der Laichzeit prangt sie in einem Hochzeitskleide, das sich durch erhöhte Schönheit aller Farben und einen über die ganze Hautoberfläche verbreiteten, goldgrün schimmernden Glanz auszeichnet und wohl größtenteils in der jetzt wie bei anderen Lachsen vermehrten Hauttätigkeit seine Erklärung findet. In günstigen Frühjahren beginnt sie schon im März mit dem Eierlegen; bei ungünstigem Wetter verzögert sich dieses Geschäft bis Ende April. Das Paar, das sich jetzt regelmäßig zusammenhält und innerhalb eines verhältnismäßig kleinen Gebietes auf und nieder schwimmt, wühlt auf sandigem Grunde mit der Schwanzflosse Gruben aus; das Weibchen setzt in ihnen die Eier ab, das Männchen befruchtet diese, und beide gemeinschaftlich überdecken dann die Eier wieder mit Sand und kleinen Steinchen. Die Jungen kriechen gewöhnlich im Juni aus und halten sich anfänglich auf den seichtesten Stellen der Gewässer, wachsen aber sehr rasch und nehmen bald die Lebensweise der Alten an. Im zweiten Jahre erreichen sie 15—20 cm, im dritten 30 cm Länge; in diesem Alter, ausnahmsweise schon im zweiten Jahre, werden sie geschlechtsreif.

Nicht übergehen möchten wir eine Beobachtung, die auf den bewährten Fischkundigen Danner zurückgeht. Dieser berichtet nämlich, daß in dem großen Mühlbach der Traun bei Marchtrenk häufig eine Mißbildung der Äsche vorkommt, mit verkürztem Hinterkörper und zusammengeschobener Wirbelsäule, das Bulgerl genannt. Die Traunfischer fangen dies Bulgerl nicht, sondern schonen es, weil es den übrigen Äschen als Leitfisch dient, um den sie sich sammeln und dem sie folgen. Diese Angabe erinnert an eine Feststellung v. Siebolds, wonach bei den Brachsen im Frischen Haff verkrüppelte Formen die gleiche Rolle spielen.

Die künstliche Aufzucht der Äsche macht mehr Schwierigkeiten als die ihrer meisten

Verwandten, weil Tiere, die nicht ganz laichreif gefangen werden, die Eier nicht zu Ende entwickeln. Auch nehmen die Jungfische kein künstliches, sondern nur lebendes Futter, ihre Aufzucht ist daher sehr mühsam und kostspielig und wird verhältnismäßig wenig geübt.

War bei den Forellen schon die systematische Gliederung sehr schwierig, so wird sie bei den Renken (Coregonus *Art.*) zu einer fast unlösbaren Aufgabe. Diese Formen, die offenbar vom Norden zu uns eingewandert sind, bewohnen heutzutage fast ausschließlich Seen, und zwar einesteils solche auf der nordischen Seenplatte, anderseits solche im Gebirge nördlich des Hauptkammes der Alpen. In jedem dieser Seen nun haben sich die Bewohner zu Lokalrassen entwickelt, ja oft haben wir mehrere solcher Rassen im gleichen See, deren Abgrenzung von den verwandten Arten anderer Seen durch kein Merkmal in Körperbau oder Lebensweise einwandfrei durchzuführen ist. Wenigstens gilt dies für die Alpenformen. Die scharfsinnigsten Forscher, v. Siebold, Fatio, Nüßlin, Vogt, haben sich an dem Problem abgemüht, aber ohne entscheidenden Erfolg.

Die Renken als Gattung sind leicht zu charakterisieren. Sie haben einen kleinen Kopf, ein enges, zahnloses oder mit sehr feinen, vergänglichen Zähnen bewehrtes Maul, einen seitlich stark zusammengedrückten Körper und mittelgroße, ziemlich leicht ausfallende Schuppen. Die Rückenflosse ist hoch, nach hinten steil abfallend, die Schwanzflosse tief ausgeschnitten. Die Färbung ist sehr einfach, der Rücken dunkelgrün, bräunlich oder grau, Seiten und Bauch silberglänzend, manchmal mit gelblichem Ton, ohne Flecke, selbst bei Jungfischen. Im ganzen erinnern die Renken viel eher an Weißfische als an Lachse, auch ihr Fleisch ist weiß, aber sehr zart und wohlschmeckend. Für die Systematik der Renken ist das Kiemengerüst von großer Bedeutung. Die Kiemenbogen sind, wie auch bei anderen Fischen, mit dornartigen Knochenspitzen besetzt, die seitlich wieder kleinere Spitzchen tragen. Diese Kiemenbogenzähne sitzen in einer Reihe auf dem Vorderrande jedes Kiemenbogens und bilden eine Art Reuse, durch welche das beim Atmen aufgenommene Wasser passieren muß; dabei werden die darin enthaltenen Kleintiere festgehalten. Die Zahl und Länge dieser Dornen hat man nun zur Abgrenzung der Arten weitgehend verwertet, seit aber neuerdings Thienemann sehr wahrscheinlich gemacht hat, daß unter dem Einfluß veränderter Umgebung die Kiemenreusen in ziemlich kurzer Zeit tiefgreifende Veränderungen erfahren können, wird auch damit nicht allzuviel anzufangen sein.

Wie schon aus der Schilderung ihres Kiemenfilters hervorgeht, sind die Renken Planktonfresser, d. h. sie ernähren sich von den im freien Wasser schwebenden Kleinlebewesen. Nebenbei lesen die Bodenrenken auch allerlei Getier, Schnecken, Würmer, Mückenlarven, vom Grunde der Gewässer auf, die größeren Arten verschmähen auch junge Fischbrut nicht. Manche Renkenformen halten sich, außer zur Laichzeit, mit Vorliebe in den unteren Schichten der Gewässer auf, einige sind in den tiefen Voralpenseen zu richtigen Tiefenformen geworden. Die allermeisten Renken verbringen ihr ganzes Leben in ihrem Heimatsee, nur wenige wandern zur Laichzeit in Flüsse ein. Zur Eiablage höhlen sie keine Grube aus, sondern lassen die Eier einfach ins Wasser fallen. Männchen und Weibchen schwimmen dabei eng aneinander, springen auch wohl, Bauch gegen Bauch gekehrt, hoch aus dem Wasser. Die Laichablage erfolgt entweder über seichtem Wasser mit Sandgrund oder über Pflanzendickungen, manchmal auch über tiefen Stellen, auf deren Grund die Eier hinabsinken. Beim Herannahen der Laichzeit erscheinen, besonders stark beim Männchen, sogenannte Laichknoten, weiße, knoten- oder leistenartige Hautverdickungen auf den Schuppen, die sich oft zu mehreren Längsreihen

anordnen und den Fischen ein ganz eigenes Aussehen verleihen. Ihres wohlschmeckenden Fleisches halber wird den Renken eifrig nachgestellt, der Fang geschieht vorwiegend mit großen Zugnetzen, in denen man von den gesellig lebenden Fischen besonders zur Laichzeit stattliche Mengen auf einmal erbeutet. Zum Fange der größeren Renken, besonders der Bodenrenken, verwendet man auch mit gutem Erfolg Angeln, die mit Fliegenlarven oder kleinen Fischen beködert sind. Die künstliche Fischzucht hat sich ihrer mit Eifer angenommen.

Bei der Besprechung der Alpenrenken kann es nicht unsere Aufgabe sein, den Abgrenzungen der Systematiker in allen Einzelheiten zu folgen. Es muß uns genügen, daß man im ganzen etwa zwei große Gruppen unterscheiden kann, zu deren Abgrenzung man die Bildung der Schnauze und die Bedornung der Kiemenbogen verwendet. In der ersten Gruppe, die Fatio als den Formenkreis des Coregonus dispersus bezeichnet hat, ist der Unterkiefer dem Oberkiefer an Länge gleich oder übertrifft ihn sogar, das Maul ist demnach endständig oder oberständig, die Reusendornen sind lang und zahlreich. Die hierher gehörigen Formen haben ihren bezeichnendsten Vertreter im Blaufelchen, Coregonus wartmanni *Bl.* (Abb., S. 296); es sind im Durchschnitt kleinere und zierlichere Formen, die Kleinrenken nach Vogt. Ihnen steht gegenüber der Fatiosche Typus des Coregonus balleus. Dort ist der Unterkiefer kürzer als der Oberkiefer, das Maul also unterständig; die Reusendornen sind kürzer und weniger zahlreich. Hierher gehören die Bodenrenken oder Sandfelchen, Coregonus fera *Jorine* (Abb., S. 296). Von beiden Untergruppen leiten sich zahlreiche Abarten, besonders auch stark umgestaltete Tiefenformen ab. Biologisch lassen sich beide nicht durchgehend kennzeichnen, wir werden daher die in den einzelnen Seen heimischen Formen in der Reihenfolge von Osten nach Westen kurz besprechen unter Zugrundelegung der Angaben von Vogt und Hofer.

Im Salzkammergut finden wir im Traunsee zwei Renkenformen. Die größere von ihnen, die Rheinanke des Traunsees, ist ein stattliches Tier von bis 7 Pfund Gewicht. Nach Körperbau und Bedornung gehört sie in den Blaufelchenkreis. Die Laichzeit fällt in den Winter, von Mitte November an; nach Danners Angaben sammeln sich die Fische dann am rechten, steinigen Ufer des Sees und ziehen zur Nachtzeit scharenweise an die Mündung der Traun und weite Strecken in dem Fluß aufwärts, um darin ihre Eier abzusetzen, worauf sie gleich wieder in den See zurückkehren. Die im Durchschnitt 2,7 mm großen, mattgelben Eier brauchen bei der niederen Wassertemperatur von 3—4° fast drei Monate zur Entwickelung.

Daneben lebt, nach Danner, dort noch eine zweite, sehr kleine Blaufelchenart, der Riedling, der nur 25 cm lang und ¼ Pfund schwer wird. Er haust im allgemeinen in der Tiefe und kommt nur im Sommer bei warmem Wetter an seichte Stellen. Die Laichzeit fällt ebenfalls in den November, spielt sich aber am anderen Seeufer ab, das mit Schilf (Ried) bewachsen ist, woher wohl der Name Riedling abzuleiten sein wird.

Die Rheinanke des Attersees gehört den Bodenrenken zu; sie wird durchschnittlich 1, im Höchstfalle 3 Pfund schwer. Sie lebt in größeren Tiefen, in denen sie mit Netzen gefangen wird; zur Laichzeit, Februar bis März, kommt sie bis auf 20—40 m herauf und setzt mitten im See ihre Eier ab. Die Paare sollen sich dabei so stark reiben, daß die Schuppen abfallen und die Seiten wund werden.

An den tiefsten Stellen des Sees lebt außerdem der Kröpfling, der nach der Bedornung den Kleinrenken zugehört. Man hat ihn vielfach mit dem Kilch des Bodensees zusammengestellt, was hiernach aber nicht zutreffen dürfte. Es ist ein kleines Tier von höchstens 30 cm Länge und 200 g Gewicht, dessen Laichzeit in den Dezember fällt. Bei ihm wird

wie bei anderen Tiefseerenken häufig die Trommelsucht beobachtet. Bei schnellem Aufsteigen aus dem hohen Druck der Tiefe dehnt sich die Luft der Schwimmblase stark aus, vermag nicht so schnell durch den Luftgang zu entweichen und wölbt dadurch die Bauchwand, besonders im Vorderteil, stark vor. Daher jedenfalls der Name Kröpfling. Solche Tiere treiben hilflos mit nach oben gekehrtem Bauche am Wasserspiegel und gehen wohl meistens zugrunde, da der Schwimmblasengang offenbar sehr undurchgängig für Luft ist.



1) Kilch, Coregonus acronius *Rapp.*, 2) Blaufelchen, Coregonus wartmanni *Bl.*, 3) Bodenrenke, Coregonus fera *Jurine* (Text, S. 295). 1/5 natürlicher Größe.

Der Chiemsee beherbergte ursprünglich nur eine dem Blaufelchen nahestehende Form. Diese erreicht im Durchschnitt ½, höchstens 1 Pfund Gewicht und lebt in Tiefen von der Oberfläche bis zu 15 m. Zur Laichzeit, die in den Winter fällt, suchen diese Renken steinigen Grund auf, die großen angeblich ganz flachen, die mittelgroßen 4—5 m, die kleinen 12—15 m Tiefe. Neuerdings ist auch die Bodenrenke und die große Maräne aus dem Peipussee im Chiemsee ausgesetzt worden und scheint sich einzubürgern.

Im Schliersee und Tegernsee lebt eine Renkenart, die im Aussehen den Bodenrenken gleicht, allerdings in der Bedornung eine Mittelstellung einnimmt. Sie wird im Schliersee

2—3 Pfund, im Tegernsee höchstens 2 Pfund schwer, lebt vorwiegend in der Nähe des Grundes und laicht im November und Dezember.

Ihnen steht die große Renke des Starnberger Sees sehr nahe, während die daneben vorkommende kleinere Form den Blaufelchen zugehört. Die erste lebt vorwiegend am Grunde, die zweite in höheren Wasserschichten, wo sie sich ausschließlich von Plankton nährt. Beide laichen im November, die große am Ufer über der Zone der Armleuchtergewächse, in welche die Eier absinken, die andere über der Tiefe des Sees.

Im Kochel- und Walchensee lebt eine sehr kleine blaufelchenartige Rasse, die merkwürdigerweise in den tiefsten Gründen der Seen laichen soll und zwar während des Dezembers. Nach der im Jahre 1753 von dem Archivar des Klosters Benediktbeuren, Abt Meichelbeck, herausgegebenen Klosterchronik ist die Renke im Jahre 1480 vom Abt Wilhelm aus dem Kochel- in den Walchensee eingeführt worden; vor dieser Einsetzung habe, wie der Chronist ausdrücklich betont, der Walchensee keine Renken gehabt. Der Transport der zarten und so leicht hinfälligen Fischchen über den steilen Kesselberg machte den Mönchen nicht wenig Schwierigkeiten, glückte aber nach wiederholten Versuchen in hölzernen Fässern, welche auf der Innenseite mit einem weichen Stoff ausgefüttert waren. Es ist dies wohl der älteste geglückte Versuch einer Einführung von Renken aus einem in einen anderen See.

Im Ammersee lebt eine ⅓—1pfündige Blaufelchenrasse, außerdem eine sehr merkwürdige Tiefenform, eine Kilchart. Diese zeichnet sich vor allen übrigen Kilchen und auch anderen Renken dadurch aus, daß sie ein Sommerlaicher ist. Nach Hofers Beobachtungen, die mit den Angaben der Ammerseefischer übereinstimmen, fällt die Hauptzeit auf Mitte Juni bis Juli. Die Fische laichen gewöhnlich am Grunde in 40—50 m Tiefe im ganzen See zerstreut, ohne sich in großen Scharen an einzelnen Plätzen zu sammeln. Diese Abweichung in der Lebensweise ist um so eigenartiger, als unser Fisch im Bau dem Bodenseekilch außerordentlich ähnlich ist. Er ist ein sehr kleines Tier von höchstens 80—90 g Gewicht, der sich in den Tiefen des Sees aufhält und dort mit niedrigen, nur 70 cm hohen Netzen gefangen wird, die über den Grund hingezogen werden. Er wird in München geräuchert auf den Markt gebracht und sehr geschätzt.

Wir kommen zu den Seen der Schweiz und finden im Bodensee vier typisch unterschiedene Rassen. Eine von ihnen ist eine Bodenrenke, dort Sand- oder Weißfelchen genannt. Es sind große Tiere, bis zu 60 cm lang und 6 Pfund schwer. Sie halten sich hauptsächlich in der Tiefe auf und nähren sich dort auch von kleinen Fischen, weshalb man ihnen mit der Grundangel mit Erfolg nachstellen kann. Zum Laichen, das im November stattfindet, kommen die Sandfelchen des Hauptsees an die Oberfläche auf sandigen Grund, während die des Untersees mehr in der Tiefe laichen sollen. Dem gleichen Typus gehören die Bodenrenken des Vierwaldstätter, Zuger, Thuner und Brienzer Sees an.

Eine besondere Tiefenform dieser Gruppe ist der Kilch des Bodensees, ein Fisch von höchstens 33 cm Länge und 350 g Gewicht, der oft als besondere Art, Coregonus acronius *Rapp*, bezeichnet wird. Er lebt im Sommer in 50—80 m Tiefe, nach der Laichzeit im September und Oktober steigt er bis auf 130—140 m hinab und sucht dann die über diesen großen Tiefen abgesetzten Blaufelcheneier als Hauptnahrung auf. Der Laichakt selbst geht, nach Schiblinger, in nur 10—20 m Tiefe vor sich. Der Kilch, der mit besonderen Stell- oder Schleppnetzen gefangen wird, zeigt wieder besonders häufig Trommelsucht, sein Fleisch wird weniger hoch gewertet als das der übrigen Bodenseerenken.

Als dritte Form beherbergt der Bodensee den Blaufelchen, der einer ganzen Gruppe

den Namen gegeben hat. Er zeigt demgemäß die typischen Eigenschaften dieser Formen, ist ein ausgesprochener Planktonfresser, der je nach der Stellung seiner Nahrungstiere den Aufenthalt wechselt und im ganzen etwa Tiefen von 12—30 m bevorzugt. Er laicht im November und Dezember an der Oberfläche über den tiefsten Stellen des Sees, in welche die befruchteten Eier hinabsinken. Der Fang geschieht zur Nachtzeit mit Schwebnetzen, die je nach dem vermuteten Höhenstande der Blaufelchen gestellt werden. Er ist sehr ergiebig, im Jahre 1906 wurden 263000 Stück erbeutet. Das Fleisch wird ganz besonders hoch geschätzt.

Die letzte der Bodenseerenken ist der Gangfisch, eine kleine Renke von 30 cm Länge und bis 300 g Gewicht, die früher für eine Jugendform der Blaufelchen gehalten wurde. Er kommt im Sommer gern an die Oberfläche, wo seine Schwärme bei ruhigem Wasser kleine blitzende Wellen erzeugen, die den Fischern ihre Gegenwart verraten. Während der Laichzeit am Ende des Jahres sammeln sie sich im flachen Wasser bei Konstanz an der flußartigen Strecke zwischen Ober- und Untersee. Die zu dieser Zeit gefangenen Fische werden, nachdem man ihren Laich für die Fischzuchtanstalten gewonnen hat, geräuchert oder mariniert und in der Umgebung des Bodensees wie unsere Bücklinge verwendet.

Im Vierwaldstätter See kommt außer der Bodenrenke auch ein Blaufelchen, der sogenannte Edelfisch, vor, ein Tier von 30—32 cm Länge und 300 g Gewicht. Er ist ein Tiefenlaicher aus dem August und September gleich dem sogenannten Albock, der Blaufelchenrasse, die im Zuger, Thuner und Brienzer See vorkommt. Letztere sollen allerdings teilweise zur Eiablage in die Aare einwandern, wovon Vogt als Augenzeuge berichtet. Außerdem lebt in den vier genannten Seen noch eine weitere, zur Blaufelchengruppe gehörige Form, die Weißfisch, Kropfer oder Brienzling genannt wird, eine kleine Tiefenform über deren Laichweise nicht allzuviel bekannt ist.

Im Züricher See treffen wir eine Großrenkenform, dort Bratfisch oder Blauling genannt, die mehr als ½ m lang und bis 6 Pfund schwer werden kann. Lebensweise und Laichzeit stimmen mit der der übrigen Bodenrenken im ganzen überein; ganz ähnliche Formen kommen in benachbarten kleineren Seen vor. Daneben kommt wieder ein Blaufelchen vor, das Albeli; es gleicht etwa dem Gangfisch des Bodensees, ist aber in seinem Charakter besonders schwankend, da es sich vielfach mit dem Bratfisch vermischen soll. Im ganzen ist es wesentlich kleiner, nur 25 cm lang und ½ Pfund schwer.

Im Genfer See finden wir die sogenannte Féra, eine Bodenrenke von 4 Pfund Gewicht. Sie lebt im Sommer nahe der Oberfläche, macht dabei sogar Jagd auf Insekten und wird in dieser Zeit mit Zugnetzen in großen Mengen erbeutet. Gegen den Winter steigt sie in die Tiefe und laicht dort auch im Februar und März auf sandigem oder schlammigem Grunde. Daneben finden wir die Gravenche, eine Tiefenform der Blaufelchenrasse, die höchstens 38 cm und 1 Pfund Gewicht erreicht. Sie hält sich in den tiefsten Stellen des Sees auf; im Dezember kommt sie ans Ufer und laicht dort geräuschvoll in dunkeln Nächten.

Im Bieler, Neuenburger und Murtener See finden sich ebenfalls Bodenrenken, die bis zu 5 Pfund schwer werden. Über ihr Laichgeschäft berichtet Carl Vogt: „Im Neuenburger See beginnt das Laichen meist im Anfang November auf dem sandigen nördlichen Ufer, und zwar nur bei Nacht. Ich war dort oft Augenzeuge des Laichens dieses Fisches, wenn sie sich den seichteren Uferstellen genähert hatten. Sie hielten sich paarweise zusammen und sprangen, Bauch gegen Bauch gekehrt, meterhoch aus dem Wasser empor, wobei sie Laich und Milch zu gleicher Zeit fahren ließen. In mondhellen Nächten, wenn viele Fische laichen, gewährt das blitzschnelle Hervorschießen der silberglänzenden Tiere ein

höchst eigentümliches Schauspiel. Je weiter die kältere Jahreszeit vorschreitet, desto mehr weichen die laichenden Fische in die größeren Tiefen des Sees zurück, die sich an dem südlichen Ufer befinden, und laichen dort auch in der Tiefe selbst, unter wenigstens 50 m Wasser, bis in die Mitte des Februar hinein."

In diesen Seen lebt außerdem noch die Bondelle oder der Pfärrit, ein kleines, sehr zierliches, völlig silberglänzendes Fischchen, das gewöhnlich die Tiefe bewohnt, nur im Sommer in die Uferzone aufsteigt und ein treffliches weißes Fleisch liefert, das dem der großen Verwandten vorgezogen wird.


1) Zwergmaräne, Coregonus albula *L.*, etwa 1/4 natürlicher Größe (Text, S. 300), 2) Große Maräne, Coregonus maraena *Bl.*, etwa 1/9 natürlicher Größe.

Wesentlich günstiger als bei den Alpenformen liegen die Verhältnisse für den Systematiker bei den norddeutschen Renkenarten. Es handelt sich dabei um drei Formen, die zum Teil wieder in Unterrassen zerfallen.

Die Große Maräne, Coregonus maraena *Bl.*, unterscheidet sich, laut v. Siebold, nur in den Umrissen der Schnauze etwas von der Bodenrenke Süddeutschlands; ihr Mundteil ist um vieles gedrungener und breiter, die beiden Zwischendeckel steigen nicht schräg nach unten und hinten hinab; die beiden Oberkieferknochen erscheinen etwas länger als bei dieser. Die Färbung beider Fische ist am Rücken bläulich, am Bauch silberfarben, die Seitenlinie ist mit weißen Tüpfeln gezeichnet. Die Länge beträgt 60 cm und mehr, das Gewicht 7—10 kg.

Wie die Bodenrenke lebt die Maräne stets in sehr bedeutenden Tiefen der Seen und verläßt diese nur um Mitte November, ihre Laichzeit, und wie jene wählt sie sich zum Ablegen der Eier verhältnismäßig seichte Stellen in geringer Entfernung vom Ufer. Ihre Nahrung besteht in ähnlichen Tieren, wie die anderen Renken sie fressen.

Der Fang geschieht hauptsächlich im Winter unter dem Eis mit sehr großen Netzen, in manchen Jahren auch im Frühling und ebenso im Herbst. Die erbeuteten Fische sterben außer dem Wasser sofort ab, lassen sich aber doch, in Schnee und Eis verpackt, ziemlich weit versenden oder werden wie die Bodenrenke eingesalzen und geräuchert. Im Frühjahr gilt ihr treffliches Fleisch als besonders schmackhaft.

Es kommen von der großen Maräne zwei Formen vor. Eine, der sogenannte Ostseeschnäpel oder die Wandermaräne, lebt im Sommer im Meere, zum Winter wandert sie in die Haffe und die Süßwasserseen Dänemarks, Schwedens und Finnlands und verweilt dort auch nach dem Laichen einige Monate. Die zweite ist die Madümaräne, so genannt nach dem Madüsee in Pommern; sie kommt aber auch in anderen tieferen Seen Norddeutschlands und Rußlands, z. B. dem Peipus- und Ladogasee, vor. Wegen ihrer Wüchsigkeit hat man sie nach zahlreichen Seen des Alpengebiets verpflanzt, doch ist der Erfolg zweifelhaft, dagegen wird sie seit längerer Zeit mit gutem Erfolg in der großen Teichwirtschaft Wittingau in Böhmen kultiviert.

An dem weit vorstehenden Unterkiefer läßt sich die Zwergmaräne, Coregonus albula *L.* (Abb., S. 299), von allen Verwandten Mitteleuropas unterscheiden. Die Färbung ist dieselbe wie bei diesen: der Rücken erscheint blaugrau, Seiten und Bauch sind glänzend silberweiß; Rücken- und Schwanzflosse sehen grau, die übrigen weißlich aus. Die Länge beträgt gewöhnlich nur 15—20, kann jedoch ausnahmsweise bis auf 25 cm und etwas darüber ansteigen.

In Deutschland wird die Zwergmaräne, die auch Kleinmaräne genannt wird, vorzugsweise in den posenschen, ost- und westpreußischen, pommerschen, schlesischen, brandenburgischen, mecklenburgischen und holsteinischen Seen gefunden; höchst wahrscheinlich aber ist sie es, die auch auf der Skandinavischen Halbinsel und in Nordrußland vorkommt. In einzelnen Seen Schottlands, die sie ebenfalls bewohnt, soll sie, wie die Sage geht, durch Maria Stuart eingeführt worden sein.

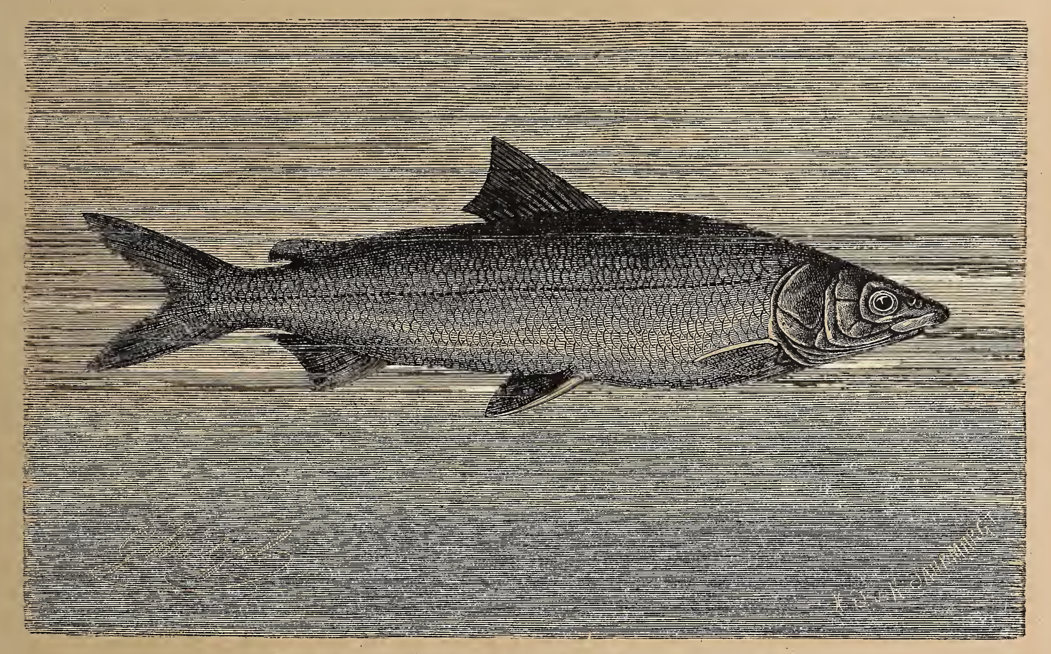
In ihren Sitten und Gewohnheiten ähnelt die Zwergmaräne den Verwandten. Außer der Laichzeit hält sie sich nur in der Tiefe der Seen auf; in den Monaten November und Dezember erscheint sie in dicht gedrängten Scharen an der Oberfläche, bewegt sich unter weit hörbarem Geräusch, wandert auch wohl, durch die größere Wasserfläche angezogen, von einem See in den anderen über. Ihre Eier läßt sie ins freie Wasser fallen. Ungünstige Witterung ändert auch ihr Betragen während der Fortpflanzungszeit mehr oder weniger.

Mit Recht gilt sie als ein äußerst schmackhafter Fisch, der die auf seinen Fang verwandte Mühe wohl rechtfertigt. In Pommern und Mecklenburg fängt man sie hauptsächlich im Winter unter dem Eise, in Masuren zumeist während ihrer Wanderung von einem See zum anderen. Die erbeuteten werden, wenn Eis vorhanden ist, in dieses verpackt auf weithin versandt oder sorgfältig von den Schuppen gereinigt, ausgeweidet, in kaltem Wasser abgewaschen, eine Nacht in Salzlake gelegt, sodann an dünne Holzstäbe gespießt und hierauf etwa 8 oder 10 Stunden geräuchert, bis sie goldgelbe oder bräunliche Färbung angenommen haben. Wo man keine Rauchöfen hat, bedient man sich großer Tonnen zum Räuchern.

Früher als andere Edelfische hat man die Zwergmaräne in Seen, wo sie fehlte, eingebürgert und mit Erfolg gezüchtet. „Die in dem etwa 50 ha großen und 30—40 m tiefen Dolgensee vorhandenen, jetzt sehr zahlreichen Maränen, die sich durch Größe und Fettgehalt vor allen übrigen auszeichnen", schreibt mir der Besitzer des Sees 1867, „sind vor ungefähr 50 Jahren von meinem verstorbenen Vater aus dem eine Viertelstunde von hier gelegenen

Wilmsee in den Dolgensee versetzt worden, und zwar in Zubern, die mit Seewasser gefüllt waren. Die Fische befanden sich in einem Alter von zwei bis drei Jahren. Hier gilt es als eine bekannte Tatsache, daß sich Maränen in diesem Alter bei Anwendung einiger Vorsicht sehr leicht in benachbarte Seen übertragen lassen, und es ist dies auch verschiedentlich mit günstigem Erfolg ausgeführt worden. Auffallend muß es erscheinen, daß die verpflanzten Maränen in keinem anderen See so an Größe, Fettgehalt und Wohlgeschmack gedeihen wie in dem meinigen, welche Tatsache vielleicht darin ihren Grund findet, daß mein See überall klar ist und tiefes Wasser, viele Pflanzen und im Untergrund Kalk enthält."

Zu den im Meere lebenden und von hier aus während der Laichzeit regelmäßig in den Flüssen aufsteigenden Renken gehört der Schnäpel, Snepel, Schnesen, Maifisch,



Schnäpel, Coregonus oxyrhynchus *L.* 1/4 natürlicher Größe.

Schmalzfeder und Düttelmann, am Rhein auch Nase genannt, Coregonus oxyrhynchus *L.*, eine an dem weit über den Unterkiefer vorragenden, nach vorn in eine weiche, kegelförmig verlängerte Schnauze übergehenden Oberkiefer leicht kenntliche Art der Gattung von 40—50, höchstens 60 cm Länge, 0,7—1 kg Gewicht und bläulicher, während der Laichzeit bläulichschwarzer Färbung.

Nord- und Ostsee müssen als die Heimat des Schnäpels betrachtet werden. Von ihnen aus tritt er im Mai, also schon lange vor der Laichzeit, die in die Monate September bis Dezember fällt, in mehr oder minder zahlreicher Menge in die mit dem Meere zusammenhängenden Haffe, Ströme und Flüsse ein, um zu Berge zu ziehen. Diese Wanderungen sollen mit einer gewissen Regelmäßigkeit geschehen und die Wandernden, wie die Kraniche, sich in ein Dreieck ordnen; die Reise selbst soll jedoch äußerst langsam vor sich gehen und die Züge binnen 24 Stunden kaum mehr als 4 km zurücklegen. Bei ungünstiger Witterung versenken sich die Schnäpel in die Tiefe und rasten; später sammeln sie sich wieder, um ihre Reise

fortzusetzen. Diese unterscheidet sich von der der Lachse dadurch, daß die Schnäpel selten weit in den Flüssen aufsteigen, in der Elbe beispielsweise höchstens die Magdeburger und Torgauer Gegend, in der Weser den Zusammenfluß der Werra und Fulda, im Rhein die Höhe von Speier erreichen. Nach dem Laichen kehren sie früher oder später ins Meer zurück, und die Jungen folgen den Alten, wenn sie eine Länge von 8 cm erreicht haben, erscheinen auch erst nach erlangter Reife wieder.

Seines sehr wohlschmeckenden Fleisches halber wird der Schnäpel in großen Mengen gefangen und in frischem oder geräuchertem Zustande verzehrt. Die Eier werden jetzt in großem Maßstabe künstlich erbrütet, ihre Aufzucht gelingt interessanterweise auch im Süßwasser; so sind in den Karpfenteichen von Bernried in Bayern verschiedentlich Schnäpel bis zur Laichreife gezüchtet worden.

Eine außerordentlich wichtige Rolle spielen die Renkenarten auch im Gebiete der großen Seen Nordamerikas. Sie werden dort durch eine Anzahl Arten vertreten, deren Abgrenzung ebenso zweifelhaft ist wie die der unsrigen; die wichtigste hiervon ist Coregonus clupeiformis *Mitch.*, der Seehering oder Weißfisch der Amerikaner. Er lebt ebenso wie unsere Renken gesellig in größeren Tiefen, unternimmt Wanderungen innerhalb seiner riesigen Heimatseen und steigt zur Laichzeit, die in die Monate Oktober bis Dezember fällt, an die Ufer empor. Er wiegt im Durchschnitt unter 4 Pfund, wird aber bis zu 20 Pfund schwer. In den Vereinigten Staaten und Kanada wurden 1893 zusammen 77 Millionen Pfund dieser Fische gefangen, eine Summe, die ihren wirtschaftlichen Wert hinreichend kennzeichnet. Der Fang erfolgt ausschließlich in Netzen verschiedener Konstruktion. Künstliche Besamung und Aufzucht der Eier findet in großem Maßstabe statt.

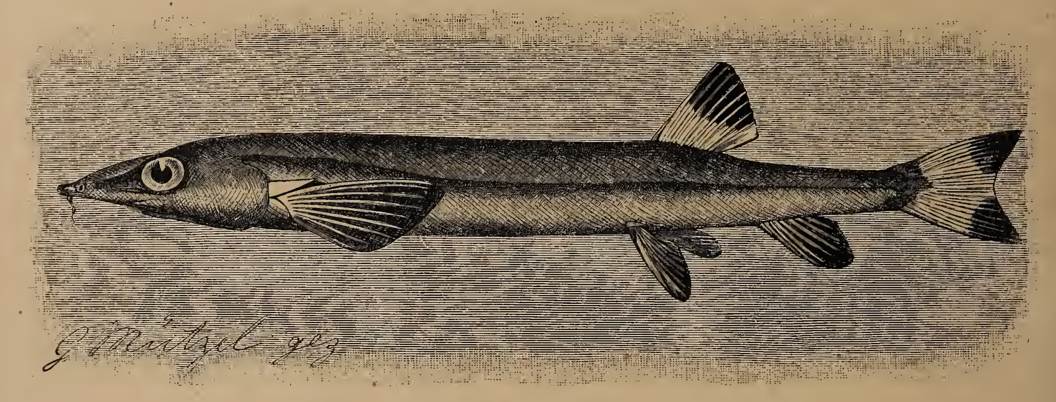
Eine noch größere Bedeutung haben die wandernden Renkenformen in den großen Flußsystemen Nordsibiriens. In den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts berichtet Pechuel-Loesche: „In dem gewaltigen Ob und seinen Zuflüssen spielen gerade die Renken eine gewichtige Rolle. Der riesige Strom beherbergt zwar Milliarden von Fischen, im Verhältnis zu seiner Wassermasse und der Ausdehnung seines Stromgebietes jedoch nur wenige Arten. Lachse im engeren Sinne, und zwar die Renkenforelle, Salmo coregonoides *Pall.*, und unsere Äsche, Thymallus vulgaris *Nilss.*, fanden wir ausschließlich in den Gebirgsseen und Bergflüßchen des Altai; Renken dagegen, insbesondere die Njelma, Coregonus leucichthys *Güld.*, der Sirok, C. syrok *C. V.*, Mokssun, C. muksun *Pall.*, Tschokor, C. nasus *Pall.*, und Sjeld, C. merkii *Gthr.*, beleben Ob und Irtisch vom Obischen Meerbusen an bis in die oberen Zuflüsse in unendlicher Menge, und namentlich die erstgenannten, die eine beträchtliche Größe erreichen, sind für die dortige Fischerei von der allerhöchsten Bedeutung. Alljährlich, vor oder nach dem Eisgang, beginnen sie ihre Wanderung, ziehen in unschätzbaren Scharen zu Berge, die einen dem Anschein nach nur bis in die unteren Zuflüsse, die anderen bis in das obere Stromgebiet vordringend, erreichen ihre Laichstätten gegen Ausgang des Sommers, pflanzen sich um diese Zeit fort und kehren nunmehr langsam wiederum nach ihren Winterplätzen zurück. Ob man letztere im Eismeer selbst oder im Obischen Meerbusen zu suchen hat, ist zurzeit noch unermittelt: für das erstere spricht die unermeßliche Anzahl der wandernden Fische, für das letztere die Vorliebe der Renken für süßes oder doch schwach salziges Wasser, wie der gedachte Meerbusen solches unzweifelhaft besitzen wird. Die großartigen Wanderungen, während welcher wenigstens einzelne der genannten Renkenarten, Berg- und Talreise zusammengerechnet, ungefähr 7000 km zurücklegen, geschehen, wie bei anderen Lachsen, einzig und allein der Fortpflanzung,

nicht aber besserer Ernährung halber. Obwohl die wandernden Renken sich unterwegs nicht immer der Nahrung enthalten, im Gegenteil ihren Magen zuweilen mit Nahrungsstoffen, insbesondere kleinen Muscheln, anfüllen, erliegen doch sehr viele von ihnen dem Mangel und der Entkräftung infolge des Laichens. Die Sibirier schreiben das in manchen Jahren massenhafte Absterben der Wanderfische jedoch nicht den erwähnten, für so viele Fische verhängnisvollen Ursachen, sondern dem ‚Ersterben des Stromes' zu, d. h. sie meinen, daß das mit Eis überdeckte Wasser des Ob und einzelner seiner Zuflüsse wegen der nur trägen Strömung und Übersättigung mit aufgelösten Salzen faulig werde und dadurch den Tod der Fische herbeiführe. Dieselben Leute glauben freilich ebenso, daß die Renken erst durch eine Störart die Beluga, die den Zügen folgt und dabei hoch im Strome aufsteigt, herbeigetrieben würden.

„Der Zug der Fische fällt nicht immer in dieselbe Zeit, richtet sich aber jedenfalls nach der jeweiligen Wärme des Wassers. Taut es sehr früh im Jahre, so geschieht es zuweilen, daß die Renken nicht allein unter, sondern auch über dem Eise, in dem letzteres überströmenden Tauwasser, zu Berge ziehen, in solchem Falle jedoch meist elend zugrunde gehen, wenn es wiederum gefriert. Aufmerksame Ostjaken wollen auch beobachtet haben, daß große Züge von Fischen, und zwar immer dieselben Renkenarten, an bestimmten Stellen massenhaft durchs Eis emporgehoben und ans Ufer geschleudert worden seien. Fällt im Frühjahre nach dem Eisgange viel Regen, so verfrüht und beschleunigt sich der Zug mehr, als den Fischern lieb ist; regnet es wenig, so findet das Umgekehrte statt. Die stärksten Wanderfische halten die Mitte des Hauptstromes, wogegen die schwächeren und jüngeren Renken mehr längs der Ufer aufwärts ziehen. Jene werden aus diesem Grunde in größerer Menge im oberen als im unteren Laufe gefangen, diese aber hier in so außerordentlicher Anzahl erbeutet, daß der Ertrag der Fischerei mit zunehmender Nähe des Meerbusens sich erheblich steigert. Der Rückzug beginnt im August, meist gegen Ende des Monats, führt die Fische aber nicht in so zahlreichen und gleichartigen Heeren, wie während der Bergwanderung, sondern in kleineren und gemischten Trupps zu den Winterstätten zurück. Im Herbste folgen die Jungen, die man bis dahin massenhaft in allen in den Strom einmündenden kleineren Flüssen, überhaupt in seichtem Wasser findet. Alle Sibirier russischer Abkunft betreiben den Fischfang, wenn nicht ausschließlich, so doch hauptsächlich im Sommer oder doch solange das Wasser eisfrei ist, wogegen Ostjaken und Samojeden auch im Winter unter dem Eise fischen. Das Eis ist jedoch in den meisten Wintern so dick, daß der Fang mit Netzen gar nicht, mit Reusen nur zeitweilig möglich wird. Erst unmittelbar nach dem Eisgange beginnt es sich am Strome zu regen. Von Tobolsk bis Obdorsk hinab rüsten sich alle Städte und Dörfer zur Arbeit. Erstgenannte Stadt entsendet die meisten Fischer und Fischerbarken; aber auch Berosow und Obdorsk veröden beinahe, wenn die Fischerei ihren Anfang nimmt, da viel mehr als die Hälfte der Männer und ebenso ein nicht unerheblicher Bruchteil der weiblichen Bevölkerung beider Ortschaften ihre Winterwohnungen verläßt, um anderswo Fischfang zu betreiben.

„Sobald der durch die Schneeschmelze gehobene Strom so weit gefallen ist, daß man mit dem Zugnetze fischen kann, beginnt der Fang. Während des Sommers fischen die Russen am unteren Ob überall und immer in derselben Weise. Das Zugnetz ist durchschnittlich etwa 160 m lang, hat eine Maschenweite von 5—7 cm und wird entweder durch längliche Brettchen oder aus starker Weißpappelrinde gefertigte Schwimmer über Wasser gehalten und mit zweckmäßig geformten, in Birkenrindentaschen gepackten Ziegelsenkstücken beschwert. Zur Handhabung dieses Netzes sind, je nach seiner Größe, 4—20, im Durchschnitte 8—12 Mann erforderlich. Sie rudern in einem ziemlich großen Boote mit dem zusammengelegten

Netze bis zum oberen Ende der Fangstelle; ein Mann, der das Ende eines Flügels zu führen hat, springt hier an das Land und stößt eine starke, unten mit zweiseitig abgeplatteter Eisenspitze versehene Stange, an welcher jenes Ende befestigt wird, in den Boden und wartet nun, bis das Netz in einem weiten Bogen ausgeworfen worden ist; sodann folgt er dem treibenden Netze langsam nach, bis die Gefährten an das Land gestiegen sind und nunmehr durch das Einziehen des Netzes seine Bewegungen bestimmen, ebenso wie er mit Hilfe seiner Hemmstange das Einziehen selbst regelt. Nachdem man so viel vom Netze gelandet hat, daß der am oberen Flügel angebrachte Sack in die Mitte gelangte, zieht man das Netz ans Ufer und entleert hier den oft sehr bedeutenden Inhalt des Sackes in das Boot, das hierauf sogleich dem Fischschuppen zusteuert. Während der Zug der Fische im vollen Gange ist, wirft man das Netz sofort nach beendetem Fange von neuem aus und fährt, Tag und Nacht arbeitend, so lange fort, wie der allmählich geringer werdende Zuzug dies rätlich erscheinen läßt.



Rüsselsalm, Gonorhynchus greyi *Rich.* 1/3 natürlicher Größe.

„Auch die Ostjaken fischen mit Zugnetzen, außerdem aber mit eigentümlichen Beutelschleppnetzen, mit Reusen, die sie mit rühmenswerter Geschicklichkeit und Sauberkeit anfertigen, und endlich mit Hilfe von Fischwehren oder engen Zäunen, die schmale Flußarme bis auf einige Durchlässe gänzlich absperren und die Fische verleiten, durch diese, denen Netze und Reusen vorgestellt wurden, ihren Weg zu nehmen.

„Die von den Russen gefangenen oder eingehandelten Fische werden möglichst kunstgerecht zerteilt und sodann eingesalzen, die von Ostjaken und Samojeden erbeuteten zerschnitten und an der Luft getrocknet, nicht wenige auch von den russischen wie von den eingeborenen Fischern und deren Angehörigen frisch gekocht oder roh verzehrt. Aus den Lebern, von denen man viele im rohen Zustande mit dem gleichen Behagen verspeist, wie wir eine Auster essen, bereitet man vortrefflichen, aus den übrigen Eingeweiden, die man faulen läßt, geringwertigen Tran. Ersterer, zuweilen auch letzterer, dient bei Ostjaken und Samojeden als Würze der Speise, möge sie aus getrockneten Fischen oder aus gedörrtem und erwärmtem Brote bestehen.

„In den hauptsächlichsten Fischerdörfern des Irtisch bewahrt man einen Teil der im Herbst gefangenen Renken bis zum Winter in Teichen auf, fischt diese nach Eintritt des Frostes aus, läßt die Fische gefrieren, verpackt sie auf Schlitten im Schnee, wandelt bei strenger Kälte letzteren samt den Fischen durch Übergießen mit Wasser in einen Eisklumpen um und verfrachtet diesen bis Moskau und St. Petersburg, könnte ihn aber, wie ein

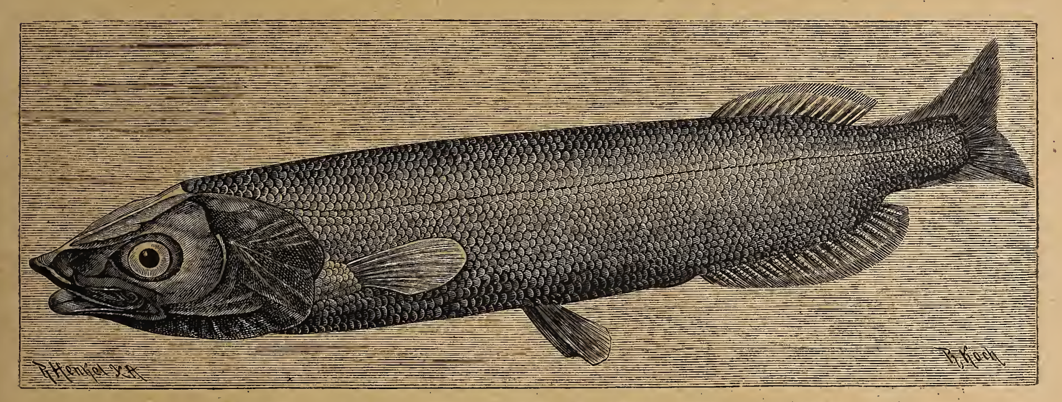
gelungener Versuch dargetan, ohne jeglichen Schaden für die Fische noch viel weiter, erwiesenermaßen bis Deutschland, versenden."

*

Der Rüsselsalm, Gonorhynchus greyi *Rich.*, ist der einzige lebende Vertreter der **Gonorhynchidae;** ein 30 cm langes, schlankes Tier mit weit hinten stehenden Flossen, kleinen stachligen Schuppen und einem Bartfaden. Seine geographische Verbreitung ist auffallend, da man ihn an den Küsten Südafrikas, Australiens, Neuseelands und Japans gefunden hat; eine sehr ähnliche Form kennen wir fossil aus dem Eozän von Frankreich und Nordamerika, und zwar aus Süßwasserschichten.

*

Die übrigen Familien der Clupeiformes gehören der Tiefsee an. Wir erwähnen zuerst die **Glatzköpfe (Alepocephalidae).** Ihnen fehlt die Fettflosse, die Rückenflosse steht weit hinten, das Skelett ist, wie bei Tiefseefischen oft, nur unvollkommen verknöchert und die Schwimmblase rückgebildet. Der Schwarze Glatzkopf, Alepocephalus niger *Gthr.*,



Schwarzer Glatzkopf, Alepocephalus niger *Gthr.* 1/3 natürlicher Größe.

so genannt wegen des schuppenlosen Kopfes und der schwarzen Farbe, wurde von der Challenger-Expedition bei Australien in 2500 m Tiefe erbeutet.

*

Die **Großmäuler (Stomiatidae)** sind, wie ihr Name besagt, durch einen weiten, oft mit furchtbaren Zähnen bewehrten Rachen gekennzeichnet, dessen Rand hauptsächlich vom Oberkieferbein gebildet wird. Die unpaaren Flossen stehen gewöhnlich weit hinten, die Brustflossen verkümmern gelegentlich. Die Schuppen sind klein und hinfällig. Als Tiefseefische haben sie große Augen, schwarzbraune Färbung und zahlreiche Leuchtorgane, kleine, die in Reihen an den Seiten stehen, und große hinter den Augen. Erstere leuchten, wie wir besonders durch Mangold wissen, nur kurz auf, wenn die Tiere gereizt werden, die großen dagegen senden dauernd ein gleichmäßiges Licht aus, das durch Drehung abgeblendet werden kann. Die Körperform ist sehr verschieden, langgestreckt, wie bei dem auf Seite 306 abgebildeten Bärtigen Igelmaul, Echiostoma barbatum *Lowe*, und der Silberleuchte, Photichthys argenteus *Gthr.*, die beide sehr schön die Reihen der Leuchtflecke zeigen, kurz und gedrungen, wie bei Malacosteus indicus *Gthr.* (Taf. „Tiefseefische I", 5, bei S. 306), mit dem furchtbaren Rachen und dem großen Leuchtorgan am Oberkiefer, oder zusammengeschoben und seitlich abgeplattet, wie bei dem Silberbeil, Argyropelecus

hemigymnus *Cocco*, mit den merkwürdigen aufwärtsgerichteten Teleskopaugen (Taf. „Tiefseefische I", 1). Bei manchen Arten sind einige Strahlen der Brustflossen tasterartig verlängert, viele haben einen Bartfaden am Kinn. Über die Lebensweise wissen wir nichts Näheres, da alle hierhergehörenden Arten Tiefseebewohner sind, die höchstens des Nachts in die oberen Wasserschichten aufsteigen; sicherlich leben sie durchweg räuberisch. In der Straße von Messina werden nicht allzuselten einige Arten von aufsteigenden Strömungen an die Oberfläche gerissen, sie sind dann aber sehr geschwächt und nur kurze Zeit am Leben zu erhalten. Erwähnung verdienen noch Larvenformen mit langgestielten Augen, wie sie



1) Silberleuchte, Photichthys argenteus *Gthr.*, 2) Bärtiges Igelmaul, Echiostoma barbatum *Lowe* (Text, S. 305). 1/2 natürlicher Größe.

sonst bei keinem Fisch vorkommen. Unsere Tiefseefischtafel I, 4 und die Abb., S. 49, zeigen solch merkwürdiges Geschöpf, als Stylophthalmus paradoxus *A. Br.* bezeichnet.

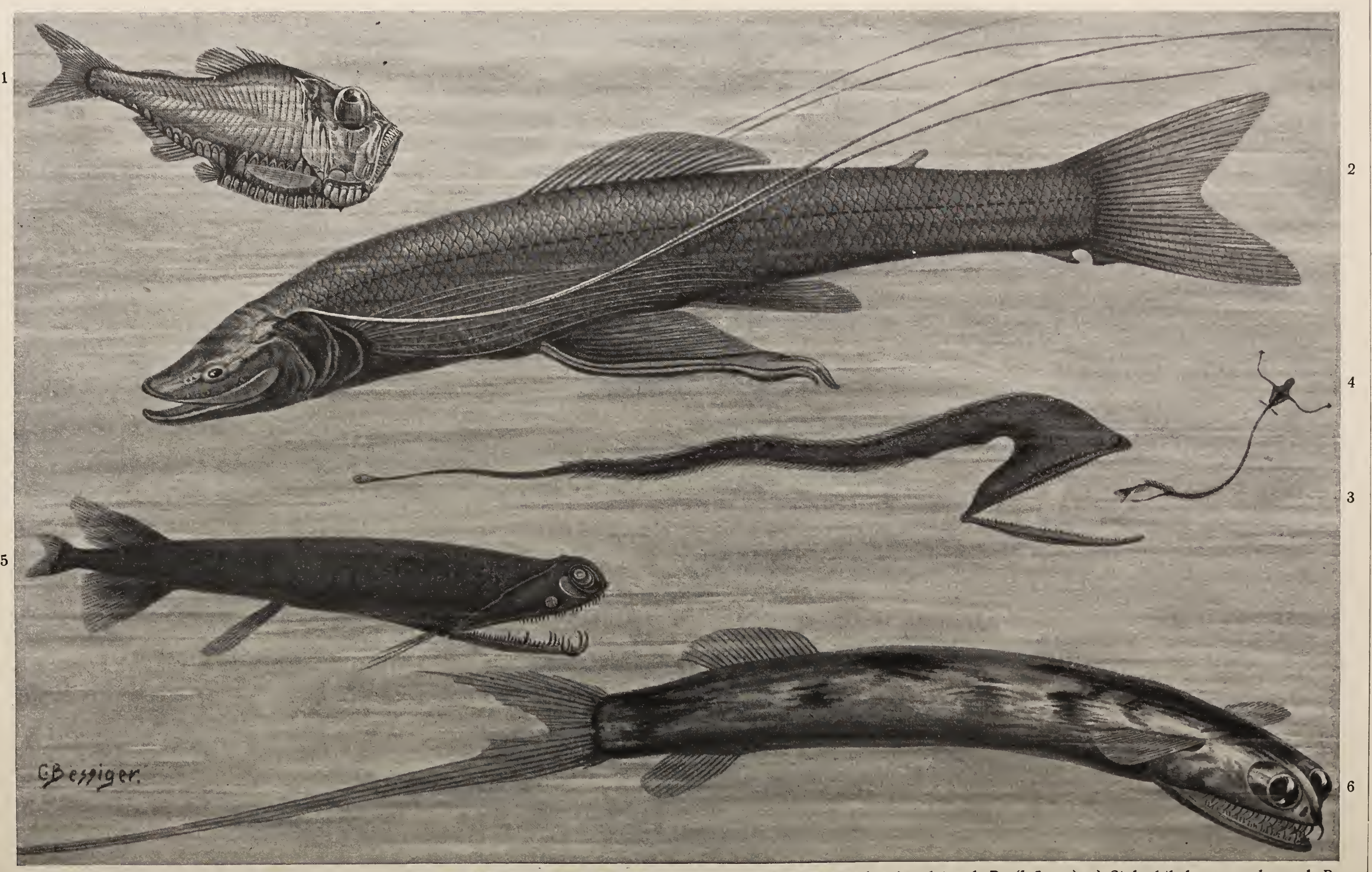
3. Unterordnung: **Hechtartige (Esociformes).**

Auch die Fische dieser Unterordnung tragen noch manche ursprüngliche Züge. Die Schwimmblase hat, soweit sie vorhanden ist, eine offene Verbindung mit dem Schlund, die Bauchflossen stehen weit hinten, Knochenstrahlen sind spärlich oder gar nicht entwickelt. Gelegentlich findet sich eine Fettflosse.

Die in dieser Unterordnung vereinigten Familien zeigen nicht allzuviel gemeinsame Merkmale, auch in der Lebensweise nicht, denn sie sind teils unersättliche Räuber, teils harmlose Pflanzenfresser, bald Flußfische, bald Bewohner des Meeres, oft sogar der Tiefsee.

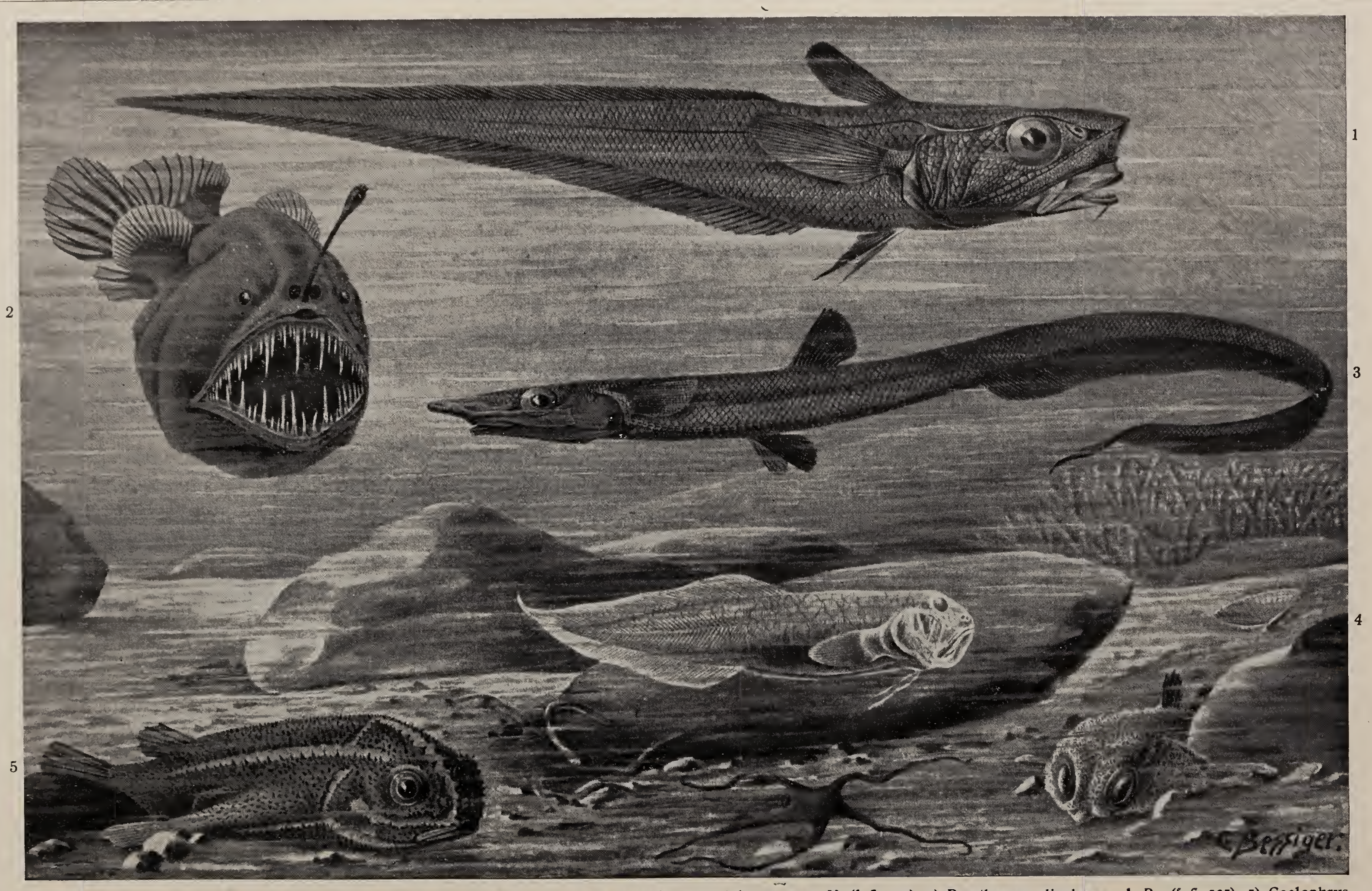
Die erste Familie, die der **Hechtlinge (Galaxiidae),** zeichnet sich aus durch einen gestreckten schuppenlosen Körper, an dem die kurzen, weichen Rücken- und Afterflossen weit nach hinten verschoben sind. Der ganze Bau wie die Färbung, die in unregelmäßigen Flecken und Streifen besteht, erinnert an die Forellen, mit denen auch ihre Lebensgewohnheiten

Tiefseefische I.



1) Silberbeil, Argyropelecus hemigymnus *Cocco* (s. S. 306), 2) Bathypterois atricolor *Gthr.* (s. S. 313), 3) Macropharynx longicaudatus *A. Br.* (s. S. 344), 4) Stylophthalmus paradoxus *A. Br.* (s. S. 306), 5) Malacosteus indicus *Gthr.* (s. S. 305), 6) Gigantura chuni *A. Br.* (s. S. 553).

Tiefseefische II.



1) Macrurus macrochir *Gthr.* (I. S. 572), 2) Melanocetes krechi *A. Br.* (I. S. 509), 3) Halosaurus johnsonianus *V.* (I. S. 368), 4) Barathronus diaphanus *A. Br.* (I. S. 505), 5) Coelophrys brevicaudata *A. Br.* (I. S. 510), 6) Malthopsis lutea *Alc.* (I. S. 510).

auffallend übereinstimmen. Wie die Forellen, denen die Galaxiiden an Größe gleichen, leben sie vorwiegend in den Flüssen und ernähren sich dort von allerlei Kleintieren, doch kennen wir auch Arten, die sich dauernd im flachen Wasser der Küste aufhalten oder wenigstens zum Laichen ins Meer hinabsteigen. Die Laichzeit fällt in den südlichen Sommer, Januar bis März. Die europäischen Ansiedler haben diese Fische, die nur da vorkommen, wo echte Salmoniden von Haus aus fehlen, oft als Forellen, die Meeresarten als Stinte bezeichnet.

Die Verbreitung der Galaxiidae ist sehr eigenartig. Die wenigen Arten der Gattung Galaxias *Cuv.* kommen nämlich nur im südlichen Südamerika, Südaustralien und Tasmanien, Neuseeland und der Südspitze von Afrika vor. Den mit der Erdgeschichte Vertrauten erinnert diese Verteilung sofort an den alten Südkontinent, der diese Länder in früheren Erdperioden verband, während sie von den nördlicher gelegenen Erdteilen durch den Ozean getrennt waren. Es wäre also möglich, daß wir in diesen Fischen tatsächlich uralte Bewohner jenes Kontinentes vor uns hätten. Leider fehlen uns aber, wie so oft, die Funde aus dieser Periode, so daß die Frage einstweilen nicht entschieden werden kann; denn es könnte ja auch sein, daß die Tiere ursprünglich im Meere gelebt hätten und erst später an verschiedenen Stellen in das Süßwasser eingewandert wären.

Sehr auffallend ist, daß die nächste Familie, die der **Haplochitonidae,** die ihnen zweifellos sehr nahe steht, durch den Besitz einer Fettflosse aber noch lachsähnlicher erscheint, die gleichen Gegenden, nur mit Ausschluß von Südafrika, bewohnt. Über die Lebensweise der kleinen Fische, die keine wirtschaftliche Bedeutung haben, ist nichts weiter zu sagen.

*

Dagegen ist um so besser bekannt die nächste Familie, die der **Hechte (Esocidae),** die der ganzen Ordnung den Namen gegeben haben. Sie umfaßt nur wenige Arten, die sich alle durch die weit nach hinten verschobenen weichen Rücken- und Afterflossen auszeichnen, von den vorhergehenden Familien sich jedoch dadurch unterscheiden, daß die Scheitelbeine auf der Schädelmitte nicht zusammenstoßen. Die Bezahnung, die sich auf Pflugschar- und Gaumenbein erstreckt, ist bei den eigentlichen Hechten sehr kräftig, während die zur gleichen Familie gerechneten Hundsfische schwache Samtzähne besitzen. Die Esocidae beschränken sich auf das Süßwasser der nördlichen Halbkugel, dort haben sie aber eine sehr weite Verbreitung und spielen als größte und gefräßigste Raubfische eine bedeutende Rolle.

Die wichtigste Gattung, Esox *L.*, kennzeichnet sich durch kräftig ausgebildete Hechelzähne, die auf Gaumen- und Pflugscharbeinen in mehreren Reihen, im Zwischen- und Unterkiefer dagegen in einer Reihe stehen. An den Seiten des Unterkiefers sind je 5—8 zu langen Fangzähnen ausgebildet, zwischen ihnen bemerkt man gelegentlich Ersatzzähne.

Der Unterkiefer springt ziemlich bedeutend über den Oberteil der Schnauze vor. Der Kopf ist abgeflacht, am Vorderende fast entenschnabelartig niedergedrückt. Die Schwimmblase ist langgestreckt, ungeteilt. Die Schuppen sind klein, greifen auf Wangen und Schwanzflosse über und sitzen sehr fest.

Der bei uns einzige Vertreter der Gattung ist der Hecht, Heckt, Schnöck, Schnock und Wasserwolf, Esox lucius *L.* (Taf. „Welse und Hechtartige", 4 u. 5, bei S. 227), der gefürchtetste Räuber der europäischen Seen und Flüsse, der „Hai der Binnengewässer". In Färbung und Zeichnung ändert dieser Fisch außerordentlich ab, und es läßt sich im allgemeinen nur angeben, daß der Rücken schwärzlich, die Seite grau und der Bauch weiß,

ersterer mehr oder weniger gleichfarbig, die Seite mit Marmel- oder Querflecken gezeichnet und der Bauch mit schwarzen Tüpfeln besetzt ist. Brust- und Bauchflossen sehen rötlich, Rücken- und Afterflosse bräunlich aus; die Schwanzflosse trägt am oberen Rande gewöhnlich schwarze Flecke. Jüngere Hechte haben oft, besonders während der Laichzeit, eine lebhaft grüne Farbe an Stelle des Schwarz, wonach sie an manchen Orten Grashechte genannt werden. In der Rückenflosse zählt man 7—8 unentwickelte und 13—15 wohlausgebildete Strahlen, in der Bauchflosse ebenso 1 und 8, in der Brustflosse 1 und 13, in der Afterflosse 4—5 und 12—13, in der Schwanzflosse 19 Strahlen. An Länge gibt der Hecht keinem Lachsfisch, an Gewicht höchstens dem Lachs und Huchen etwas nach; seine Länge kann bis 2 m, sein Gewicht bis zu 35 kg ansteigen, obwohl schon Hechte von 1,3 m Länge und 25 kg Gewicht als seltene Erscheinungen bezeichnet werden müssen.

Der Hecht findet sich in allen Süßgewässern Europas und in den entsprechend gelegenen von Asien und Amerika; in Spanien und auf Island soll er nicht vorkommen. In den Alpen steigt er bis zu 1500 m Höhe, in den Gebirgen des südlichen Europas wohl noch höher empor. Selten ist er nirgends, in den meisten Gegenden vielmehr häufig, kaum irgend sonstwo aber so gemein wie im Ob und seinen Zuflüssen. Er weiß sich aber auch je nach des Ortes Gelegenheit einzurichten und scheint sich in einem seichten, sumpfigen Gewässer ebenso wohl zu fühlen wie in einem tiefen, klaren See. Kraft und Gewandtheit im Schwimmen, bemerkenswerte Sinnesschärfe und ungewöhnliche Raubsucht sind seine hervorstechendsten Eigenschaften. Er durchschwimmt, vorwärts getrieben von dem mächtigen Ruder, an dessen Bildung Rücken- und Afterflosse teilnehmen, wie ein Pfeil die Wogen, lugt scharf nach allen Seiten hin und stürzt sich auf die Beute mit einer fast unfehlbaren Sicherheit. Seine Gefräßigkeit übertrifft die aller anderen Süßwasserfische. Ihm ist nichts zu schlecht. Er verschlingt Fische aller Art, seinesgleichen nicht ausgenommen, außerdem Frösche, Vögel und Säugetiere, die er mit seinem weit geöffneten Rachen umspannen kann, packt, wie eine in England angestellte Beobachtung beweist, den untergetauchten Kopf des Schwanes, läßt nicht los, so viel auch der stolze und kräftige Vogel sich sträuben mag, und erstickt ihn, kämpft mit dem Fischotter, schnappt nach dem Fuße oder der Hand der im Wasser stehenden oder sich waschenden Magd, vergreift sich in blinder Gier sogar an größeren Säugetieren. „Auff eine Zeit", erzählt Gesner, „soll einer ein Maulthier in den Rotten getrieben haben zu trincken: als nun das Maulthier oder Maulesel getruncken, hat ein Hecht ihm sein Unter-Lefftzen erbissen, also daß das Maulthier erschrocken auß dem wasser geflohen, den Hecht an der Lefftzen herauß gezogen und abgeschüttelt hat, welcher vom Maultreiber lebendig gefangen und heim getragen worden." Junge Gänse, Enten, Wasserhühner und dergleichen hat man oft im Magen des Hechtes gefunden, auch Schlangen, nicht aber Kröten. Fische mit stachligen Rückenflossen, wie den Barsch, verschluckt der Hecht nicht sogleich, sondern hält sie zwischen den Zähnen, bis sie tot sind; den Stichling dagegen läßt er für gewöhnlich ruhig um sich spielen und wagt nicht, ihn anzugreifen, hat auch Ursache zu solcher Vorsicht; denn Bloch fand einen jungen, unerfahrenen Hecht mit einem Stichling im Maule, dessen Rückenstachel den Gaumen durchbohrt hatte und bei den Nasenlöchern hervorragte. Von der Nahrungsmenge, deren der Hecht bedarf, gewinnt man erst eine Vorstellung, wenn man den Räuber in Gefangenschaft hält und seinem ewigen Heißhunger zu genügen sucht. „Acht Hechte", erzählt Jesse, „jeder von etwa 2 kg Gewicht, verbrauchten binnen 3 Wochen gegen 800 Gründlinge. Ihre Freßlust war geradezu unersättlich. Eines Morgens warf ich einem von ihnen nacheinander fünf etwa 10 cm lange Plötzen vor. Er verschlang vier von diesen, packte auch

die fünfte, bewahrte sie eine Zeitlang in seinem Rachen und ließ sie sodann ebenfalls verschwinden.“ Kein Wunder, daß das Wachstum dieser Tiere bei solcher Gefräßigkeit ungemein rasch ist, daß sie bereits im ersten Jahre 1, im folgenden bis 2, bei genügender Nahrung sogar bis 4 und 5 kg an Gewicht erreichen. Dies dürften jedoch nur Ausnahmen sein.

Die Laichzeit fällt in die ersten Monate des Frühjahrs, beginnt oft bereits Anfang März, kann sich aber auch bis zum Mai verzögern. Beeinflußt von dem Fortpflanzungstriebe, ist der sonst ziemlich vorsichtige Hecht taub und blind und läßt sich mit den Händen fangen. In einem Weibchen von 4 kg Gewicht hat man gegen 150000 Eier gezählt. Diese werden auf seichten, mit Rohr und anderen Wasserpflanzen bewachsenen Stellen der Gewässer abgelegt und sind bereits nach 10—18 Tagen gezeitigt. Von den Jungen findet ein guter Teil in dem Magen älterer Hechte sein Grab, ein anderer, vielleicht kaum geringerer, fällt den Geschwistern zum Opfer, die um so schneller heranwachsen, je mehr sie Nahrung finden. Man sagt, daß Hechte ein sehr hohes Alter erreichen können: frühere Schriftsteller sprechen von Hechten, die über 100 Jahre alt geworden sein sollen.

Zu der Römer Zeiten stand das Fleisch des Hechtes in geringem Ansehen:

„Hier auch hauset, belacht ob der römischen Mannesbenamung,
Stehender Teiche Bewohner, der Erbfeind klagender Frösche,
Lucius oder der Hecht in Löchern, die Röhricht und Schlamm rings
Dunkelnd umwölbt; er, nimmer gewählt zum Gebrauche der Tafeln,
Brodelt, wo mit ekelem Qualm Garküchen verdumpft sind“,

läßt sich Ausonius über ihn vernehmen. In späterer Zeit gewann man andere Anschauung, und jahrhundertelang galt, in England wenigstens, das Fleisch des Hechtes für besser als das des Lachses. Auch gegenwärtig noch hält man einen gut zubereiteten Hecht trotz seiner vielen Gräten in Ehren und verfolgt den Raubfisch dementsprechend nicht bloß des Schadens halber, den er anrichtet.

Verschieden ist die Art und Weise des Fanges. Außer Netz und Reuse wendet man hauptsächlich die Angel an, früher oft die sogenannte Schmeißangel. Diesen etwas primitiven Fang, über den die modernen Sportfischer lächeln werden, will ich Karl Müller beschreiben lassen. „Die Einrichtung der Schmeißangel ist sehr einfach. Den Stock bildet eine starke Bohnenstange; die Schnur ist ebenfalls stark, wenn auch nicht allzu dick, und wird vor dem Gebrauche mehrere Tage in Leinöl getränkt; der Haken ist einöhrig, gedrungen und scharf. Einige Bleiplättchen sind zwischen dem Korkstopfen und dem Haken um die Schnur festgedrückt, so daß der Köder in der Tiefe bleiben muß. Als solcher wird ein Fischchen von 5—8 cm Länge derart befestigt, daß die Spitze des Hakens zur Seite, nahe dem Rücken unter der Haut hin bis in die Gegend des Kopfes geschoben und hier wieder bis hinter dem Widerhaken herausgehoben wird. Je nach der Tiefe der Stelle senkt man den Köder 1—2 m unter die Oberfläche. Das Fischchen schwimmt unten im Kreise umher, sucht sich aber naturgemäß unter der Uferwand oder im Schilfe zu verbergen. Darum muß der Angler an einem Plätzchen einwerfen, wo dies nicht leicht geschehen kann. Am besten eignen sich Brassen, die, ihrer Gewohnheit gemäß, in der Tiefe bleiben; desgleichen sind Rotaugen zu empfehlen; andere Karpfenarten dagegen streben nach der Oberfläche und dauern selten so lange aus wie jene. Um eine größere Strecke des Ufers abfischen zu können, muß man für einen Behälter sorgen, den man über die Hälfte mit Wasser füllt und mit einer entsprechenden Anzahl kleiner Fische versieht; denn nur an besonders geeigneten Plätzen lassen sich solche Köderfischchen fangen.

„So ausgerüstet, steuern wir dem Flußufer zu. Vor zehn Uhr morgens brauchen wir nicht aufzubrechen, vor nachmittags drei Uhr ebensowenig; denn der Hecht beißt am liebsten gegen Mittag und Abend an. Denken wir uns, es sei Herbst, zu Anfang Oktober, um welche Zeit der Fisch die tiefen, ruhigen Stellen bereits aufgesucht hat. Eine solche Stelle wählen wir zum Fange. Leise und vorsichtig schleichen wir uns an, die Stange in der rechten, den Haken mit dem Köderfischchen in der linken Hand. Gut zielend, setze ich ein, indem ich dabei plätscherndes Geräusch vermeide. Kaum liegt der Kork auf dem Wasser, so wird er auch schon hastig hinuntergerissen; ich aber, ein so rasch erfolgendes Anbeißen nicht vermutend, verspäte mich ein wenig und hebe aus, nachdem der Fisch vom Haken abgerissen ist. Ein zweiter wird angehängt. Diesmal verwende ich kein Auge von dem Korke, und meine Arme sind zum Ausheben gespannt. Es dauert 2—3 Minuten, und das Fischchen zieht immer noch seine ruhigen Kreise. Jetzt aber wird es unruhig; das ist das Zeichen, daß der lüsterne Räuber naht. Der Kork taucht unter, und in demselben Augenblicke hebe ich die Stange; ich fühle den Widerstand eines bedeutenden Hechtes; schon sehe ich ihn zur Hälfte über dem Wasser; da schlägt er mit dem Schwanze, und der Haken bricht entzwei. Fort ist der Räuber, um nicht so bald wieder anzubeißen.

„Ein neuer Haken und ein frisches Fischchen muß herbei. Versuchen wir es noch einmal an derselben Stelle. Eine Viertelstunde vergeht. Eben will ich ausheben, um 20 Schritt weiter einzusetzen; da reißt der Kork unter, und, glücklich geschmissen, fährt ein Vierpfünder über unsere Häupter hinweg aus dem Wasser und stürzt weit hinter uns mit lautem Anprall zu Boden. Der Haken sitzt, wie gewöhnlich, unmittelbar am Maulrande fest. Haben wir Glück und sind die Hechte beißlustig, so machen wir noch gute Beute. So ein Altweibersommertag bei leisem Süd oder Südwest, das ist die rechte Gunst des Himmels für den Hechtangler. Habe ich doch in Gemeinschaft mit meinem Vater im Oktober des Jahres 1859 80 kg Hechte an einem Tage geschmissen! Damals durften wir einsetzen, wo wir wollten, die Hechte zogen hinunter und fuhren heraus wie nie vorher.

„Im Frühjahr ist es umgekehrt; dann geht der Hecht aus der Tiefe den mehr seichteren Stellen zu, namentlich aber liebt er um diese Zeit die Krümmungen und Vorsprünge der Ufer, wo er nahe an den bewegten Gewässern und der lebhafteren Strömung auf Raub lauern kann. Auch setzt man um diese Zeit, schon um Mitte oder Ende März, am Ein- oder Ausflusse der Gräben sowie in den Mühlbächen ein, wo sich der Hecht bis in die Nähe der Räder begibt. Im Sommer hat mein Vater an ganz seichten Stellen, wo er den Hecht rauben sah, ja sogar mitten in der Strömung mit bestem Erfolge eingesetzt: das aber will verstanden sein."

Eine andere, sehr oft auch von Unberufenen ausgeübte Weise, die Hechte besonders zur Laichzeit zu berücken, ist, sie mittels einer Drahtschlinge ans Land zu werfen. An der Spitze eines langen und leichten, aber festen Stabes, der keine auffällige Färbung haben darf, wird eine kurze, von dünnem, biegsamem Messingdraht gebogene Laufschlinge derartig befestigt, daß ihr Umkreis mit der Längsachse der Schnellrute ungefähr in gleicher Ebene liegt. Wenn der am Ufer hinschleichende Hechtschneller einen Fisch erspäht hat, so naht er sich behutsam, und ohne sich zu zeigen, senkt ein Stück vor dem Kopfe des diesem Beginnen zuschauenden Hechtes die Schlinge leise ins Wasser, führt sie langsam vorwärts, bis sie, ohne das Tier zu berühren, über ein Drittel oder die Hälfte des Körpers hinübergeschoben ist, und wirft dann mit einem scharfen Rucke und Schwunge die in der sich zuziehenden Schlinge zappelnde Beute ans Land. Dieses Hechtschnellen ist sehr lohnend und

ein anziehender Sport, erfordert aber selbstverständlich Kenntnis des Wesens der Hechte, ein gutes Auge und eine sichere Hand.

Heutzutage spielen diese Fangarten bei der fortgeschrittenen Überwachung der Gewässer keine wesentliche Rolle mehr; der Sportfischer stellt dem Hecht vorwiegend mit der Spinn- und Schleppangel nach. Sonst wird der Hecht viel mit Grundangeln, aber auch in Netzen aller Art sowie mit Reusen gefangen.

Sehr bekannt ist das Wort vom „Hecht im Karpfenteich". Es gründet sich auf die Gewohnheit, Hechte in Karpfenteichen einzusetzen, in der Annahme, daß sie etwas Bewegung in die phlegmatischen Gesellen bringen würden. Zweifellos liegt ihr Nutzen aber nicht darin, sondern sie vertilgen das kleine Weißfischzeug, die Nahrungskonkurrenten der Karpfen, auch wohl die so unbeliebten Frösche, und sorgen dadurch für ein besseres Gedeihen der Karpfen. Natürlich darf man sie dazu nur mit größeren Karpfen in den Abwachsteichen zusammensetzen; heutzutage, bei der besser geregelten Bewirtschaftung, ist ihre Anwesenheit überhaupt nicht nötig, man züchtet sie mehr um ihrer selbst willen. Da an vielen Orten der Hecht durch die starke Verfolgung selten geworden ist, so wird er jetzt auch künstlich gezüchtet und meist als Jährling ausgesetzt.

Die übrigen Arten der Gattung Esox sind alle in Nordamerika zu Hause; sie ähneln in allen wesentlichen Punkten unserem Hecht. Einer von ihnen, der Muskalunge, Esox masquinongy *Mitch.*, ist der größte der Familie, er erreicht über 2 m Länge und über 100 Pfund Gewicht. Sein Hauptverbreitungsgebiet sind die Großen Seen und das obere Mississippigebiet; der merkwürdige Name stammt aus der Sprache der Odschibwä-Indianer.

Mit den Hechten werden jetzt die Hundsfische der Gattung Umbra *Kram.* vereinigt, die jedoch in der Lebensweise wenig mit jenen gemein haben. Anatomisch unterscheiden sie sich durch die Bezahnung, die aus dichtgedrängten Samtzähnen besteht, sowie durch die verhältnismäßig viel größeren, ganzrandigen Schuppen. Auch ist die Rückenflosse bedeutend länger und reicht weiter nach vorn. Wir kennen nur zwei Arten dieser Gattung, von denen die eine in Ungarn, die andere in Kanada und den nördlichen Vereinigten Staaten zu Hause ist.

Der Hundsfisch, Umbra krameri *Müll.* (Taf. „Welse und Hechtartige", 2, bei S. 226), ist ein kleiner Fisch von nur 8, höchstens 9 cm Länge, gedrungenem Leibesbau, weit hinten stehender, breiter Rücken- und unter ihr eingelenkter Bauch- und Afterflosse, abgerundeter Schwanzflosse, bekleidet mit großen Schuppen, die auch Oberkopf, Wangen und Kiemendeckel besetzen, und bewehrt mit feinen Samtzähnen in Zwischen- und Unterkiefer, auf Pflugschar- und Gaumenbein. Die Färbung ist ein auf dem Rücken dunkelndes, am Bauche sich lichtendes Rotbraun; die Zeichnung besteht aus unregelmäßigen dunkelbraunen Flecken und Punkten und einem lichter gelblichen, oft kupferrötlichen, längs der Seitenlinie verlaufenden Striche. Rücken- und Schwanzflosse sehen bräunlich, die übrigen blaß aus; erstere ist teilweise dunkel gefleckt. In ihr zählt man 3 und 12—13, in der Brustflosse 1 und 12, in der Bauchflosse 1 und 5, in der Afterflosse 2 und 5—6, in der Schwanzflosse 16 Strahlen.

„Der Hundsfisch", sagen Heckel und Kner, „bewohnt in Gesellschaft von Koppen, Karauschen und Schlammbeißern die Torfmoore und Sümpfe der Umgebungen des Neusiedler und Plattensees, hält sich am liebsten nahe dem schlammigen Boden in tieferen Stellen unter klarem Wasser auf und ist selten. In demselben Moorloche trifft man höchstens ihrer

fünf oder sechs nebeneinander an. Überdies ist er scheu, schnell und schwer zu fangen, da er sich gleich unter unzugänglichem Gestrüpp oder im Schlamm verbirgt. Beim Schwimmen werden abwechselnd die Brust- und Bauchflossen ähnlich den Füßen eines laufenden Hundes bewegt; die Rückenflosse macht mit allen Strahlen eine rasche, wellenförmige Bewegung, wie eine solche auch bei Seepferdchen und Seenadel vorkommt und durch eigentümliche Anordnung von eigenen Muskeln für die einzelnen Strahlen der Flossen bewerkstelligt wird. Selbst wenn das Fischchen ruhig steht oder schwebt, befinden sich die 3 oder 4 letzten Strahlen der hoch aufgerichteten Rückenflosse ganz allein in steter Wellenbewegung. Auch dieses ruhige Stehen findet sonderbarerweise bald in wagerechter, bald in senkrechter Richtung, und zwar mit dem Kopfe nach auf- oder abwärts, statt, oft stundenlang während; plötzlich schießen dann alle mit rascher Schwanzbewegung aus der Tiefe bis an den Wasserspiegel empor, schnappen Luft, geben sie beim Untertauchen in Form großer Blasen durch die Kiemenspalte wieder von sich und atmen einige Zeit nachher sehr langsam.

„In Gesellschaft, zu 3—4, in einem geräumigen Glase untergebracht, gewöhnen sie sich recht bald an die Gefangenschaft, und es gelang uns, sie $1^1/_2$ Jahr lang lebend zu erhalten, indem sie mit rohem, in ganz kleine Stücke zerschnittenem Fleische gefüttert wurden, das sie aber gewöhnlich nicht im Untersinken, sondern erst auf dem Grunde liegend erfaßten. Sie werden in kurzer Zeit so zahm und zutraulich, daß sie sich beim Erblicken einer bekannten Person an die Wände des Glasgefäßes drängen und das Futter gierig aus der Hand schnappen. Das Laichgeschäft vollführen sie jedoch in der Gefangenschaft nicht, und ein Weibchen, das sich ein Jahr lang in einem kleinen Gartenbecken erhielt, ging zugrunde, weil es nicht laichen konnte und mit hirsekorngroßen Eiern strotzend erfüllt war. Sobald eins aus der Gefangenschaft stirbt, folgen die anderen bald nach. Sie wurden früher aus den Sümpfen des Neusiedler Sees häufiger als jetzt zu Markte gebracht, jedoch stets nur als zufällige Beute zwischen die oft großen Massen von Schlammbeißern eingemengt, die von dort hierher gelangen; denn die Fischer entfernen sie sorgfältig, da sie nach ihrer Meinung giftig sind. Sie halten sich daher auch für beleidigt, wenn man Hundsfische von ihnen verlangt."

Der Hundsfisch wird, ebenso wie sein amerikanischer Vetter, jetzt nicht selten in Gefangenschaft gehalten und hat sich auch, entgegen den oben angeführten Angaben, darin fortgepflanzt, die amerikanische Art leichter als die ungarische. Die Eier sollen vom Weibchen nach der Eiablage bewacht und rein gehalten werden.

*

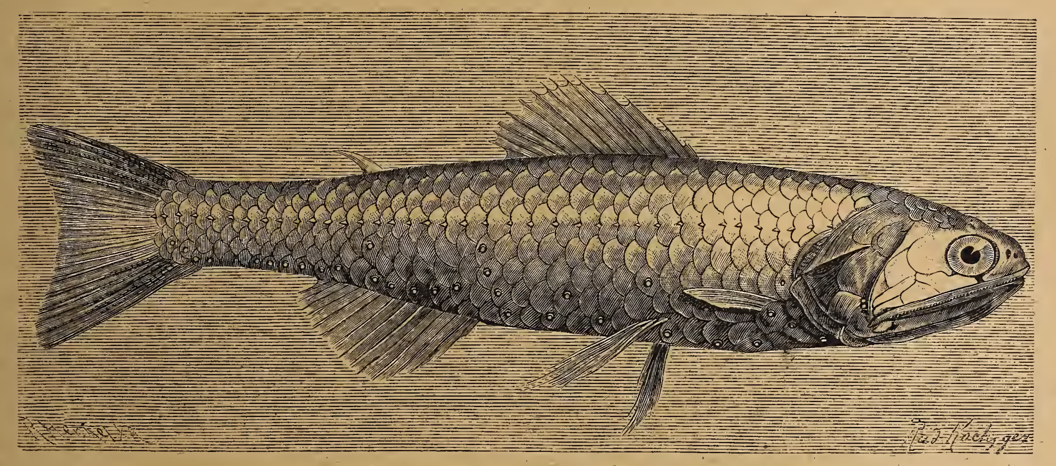
Den Esocidae ziemlich nahe steht die kleine Familie der **Dalliidae**, von der nur eine Gattung und Art, der Fächerfisch, Dallia pectoralis *Bean*, bekannt ist. Er hat den gestreckten Körper und die weit hinten stehenden senkrechten Flossen wie die Hechte, ebenso ihren vorspringenden Unterkiefer. Die Bezahnung besteht in feinen Hechelzähnen. Die Schwanzflosse ist abgerundet, die Bauchflossen, die dicht vor der Afterflosse stehen, haben nur 3 Strahlen, dafür aber die breiten, fächerförmigen Brustflossen 33—36, eine ganz ungewöhnlich große Zahl. Besonders auffällig ist endlich, daß das Skelett sehr dünn und unvollständig verknöchert ist. Vielleicht hängt dies mit der Kalkarmut der Torfgewässer zusammen.

Dieser merkwürdige Fisch, der 20 cm lang wird, lebt im hohen Norden von Sibirien und in Alaska. Er soll dort in den Flüssen und besonders den Torfmooren ungeheuer häufig sein, so daß er eine wichtige Nahrungsquelle für die Eingeborenen ist. Seine Nahrung besteht in Pflanzen und Würmern. Ganz außerordentlich ist angeblich seine Lebenszähigkeit; Tiere,

die, in Körbe verpackt, eingefroren waren, tauten nach Wochen wieder auf und waren so munter wie vorher. Für eine andere Geschichte müssen wir dem Berichterstatter, Turner, die Verantwortung überlassen: Ein Tier wurde im gefrorenen Zustande von einem Hunde heruntergeschlungen, durch die Wärme im Magen taute es auf und wurde lebend wieder ausgebrochen!

*

Von den nächsten Familien, die alle der Tiefsee angehören, erwähnen wir nur die größte, die der **Scopelidae** oder **Leuchtsardinen.** Wie der Name sagt, sind die Tiere in Körpergestalt etwa einer Sardine ähnlich, aber zum großen Teil durch den Besitz von Leuchtorganen ausgezeichnet, die in Reihen an den Seiten des Rumpfes stehen. Es gehören in diese Familie etwa 100 Arten, von denen die Tafel „Tiefseefische I", 2, bei S. 306, einen Vertreter der Gattung Bathypterois *Gthr.* zeigt, B. atricolor *Gthr.*, der sich durch vier



Leuchtsardine, Scopelus engraulis *Gthr.* Natürliche Größe.

lange Strahlen der Brustflossen auszeichnet, die von den übrigen getrennt stehen und wohl als Tastfäden dienen. Die Tiere sind durchweg aus sehr großen Tiefen heraufgeholt und waren bei der Ankunft an der Oberfläche schon tot, nach Murrays Angabe waren die langen Flossenfäden nach vorn gespreizt und ließen sich nur mit Gewalt umlegen. Während diese Art nicht leuchtet, besitzen die eigentlichen Leuchtsardinen, die Arten der Gattung Scopelus *Cuv.*, von denen wir S. engraulis *Gthr.* hier abbilden, zahlreiche Leuchtflecke, die auf Reiz ein glänzendes Licht aussenden. Da sie besonders nachts an die Oberfläche emporsteigen, so hat man Gelegenheit gehabt, sie lebend zu beobachten, aber stets nur kurze Zeit. Sie gehören zu den häufigsten und typischsten Bewohnern der Tiefsee und sind von den neueren Expeditionen in allen Meeren erbeutet worden. Ihre Größe ist selten beträchtlich, meist nur 10—20 cm; einige tropische Arten, die oft an der Oberfläche erscheinen, haben ein sehr geschätztes Fleisch.

*

Zahnkarpfen (Cyprinodontidae) nennt man eine artenreiche Familie kleiner Fische, weil sie im Äußeren den Karpfen gleichen, aber statt deren Schlundzähnen echte Zähne auf Kiefern und Gaumenknochen tragen. Das vorstreckbare Maul wird von den Zwischenkiefern begrenzt, die Schuppen sind rund und verhältnismäßig groß, die Schwimmblase ist

einfach, sie fehlt manchen Arten, Magen und Darm sind ohne Blindsäcke. Die Seitenlinie ist am Rumpfe meist nur unvollkommen ausgebildet, dafür sind die Kanäle des Kopfes sehr weit und an manchen Stellen offen, die eigentlichen Sinnesorgane sind groß und liegen gruppenweise in für die einzelnen Arten charakteristischer Anordnung zusammen. Was diese Bildung, die in manchen Punkten an das Verhalten von Tiefseefischen gemahnt, für eine Bedeutung hat, ist einstweilen ganz rätselhaft.

Die Zahnkarpfen, auch Kärpflinge genannt, von denen wir gegenwärtig etwa 200 Arten unterscheiden, bewohnen die süßen und brackischen Gewässer der Tropen, nur wenige Arten reichen bis in die gemäßigte Zone, eine kommt in den Lagunen der Adria vor. Den größten Reichtum weist Amerika auf. Die meisten Arten werden nur wenige Zentimeter lang, die größten etwa 30—40 cm. Die Geschlechter sind oft sehr verschieden, die Männchen kleiner, lebhafter gefärbt und oft durch ein Kopulationsorgan ausgezeichnet, das durch Umbildung der Afterflosse entstanden ist. Die Weibchen dieser Arten sind dann lebendgebärend, die Entwickelung der Jungen findet in dem sackartig erweiterten Eierstock statt.



Ungleichfarbiger Zahnkarpfen, Cyprinodon dispar *Rüpp.*, oben Männchen, unten Weibchen. Natürliche Größe.

Die Zahnkarpfen gehören zu den gemeinsten Fischen der Tropen, in dichten Schwärmen erfüllen sie selbst die kleinsten und flachsten Gewässer; sie spielen eine wichtige Rolle für die Vertilgung der Stechmückenlarven, die dort die Malaria und das gelbe Fieber übertragen; man hat deswegen daran gedacht, sie in malariaverseuchten Gegenden, z. B. Italiens, einzubürgern. Sehr viele der anspruchslosen, leicht zu haltenden Tierchen sind in letzter Zeit in unsere Aquarien eingeführt und in ihren interessanten Lebensgewohnheiten genau studiert worden.

Wir wollen die Besprechung der hierhergehörigen Gattungen mit den eierlegenden Formen beginnen. Als Vertreter der Gattung Cyprinodon *Lacép.* erwähnen wir den Ungleichfarbigen Zahnkarpfen, C. dispar *Rüpp.*, aus den Küstengewässern Ostindiens. Der etwa 6 cm lange Fisch hat einen ziemlich gedrungenen, seitlich etwas zusammengedrückten Körper und ein kleines, endständiges Maul. Die Geschlechter sind gleichgroß, aber sehr verschieden gezeichnet: das Weibchen ist unscheinbar hell graugrün, am Rücken dunkler, die Seiten tragen eine Anzahl dunklerer Querbinden, die Flossen sind farblos; das Männchen hat auf dunklem Grunde eine silberne Fleckenzeichnung, Rücken- und Afterflosse sind

vergrößert, braun gepunktet bzw. gestreift. Die Schwanzflosse trägt drei dunkelgraue, leicht gebogene Binden, Brust- und Bauchflossen sind zitronengelb.

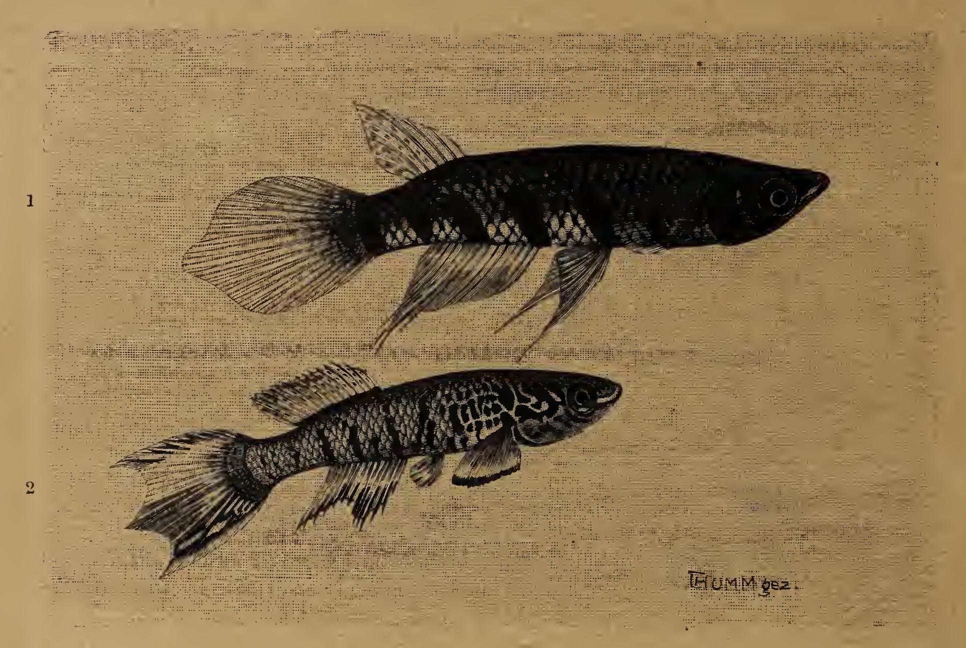
Als Brackwasserfisch liebt dieser Zahnkarpfen einen schwachen Salzzusatz zum Wasser; dessen Temperatur sollte nicht unter 22° sinken. Die Tiere ernähren sich von allem kleinen Wassergetier, nehmen auch Trockenfutter; sie sind, wie die meisten Zahnkarpfen, sehr gefräßig. Die Fortpflanzung findet während des ganzen Sommers statt, dabei wird vom Weibchen jedesmal nur ein Ei abgesetzt, besonders gern an die Wurzeln schwimmender Wasserpflanzen. Das Männchen treibt das Weibchen lebhaft, im Augenblick der Eiablage schmiegen sich beide Tiere eng aneinander und kehren sich mit dem Bauche nach oben, so daß das austretende Ei sofort befruchtet wird; es haftet durch ein Sekret der weiblichen Leitungswege an den Wasserpflanzen fest. Die Entwickelung dauert je nach der Temperatur 8—14 Tage, die Aufzucht der Jungen gelingt mit feinstem Trockenfutter ohne große Schwierigkeiten.

Die Gattung Haplochilus *McClell.* zeichnet sich durch den im Vorderteil von oben nach unten, im Hinterteil seitlich zusammengedrückten Körper und die weit nach hinten verschobene Rückenflosse aus. Beide Merkmale weisen darauf hin, daß es sich um Oberflächenfische handelt, tatsächlich sieht man diese Art auch stets dicht unter dem Wasserspiegel stehen, so daß der platte Kopf ihn fast berührt, während das Schwanzende etwas gesenkt ist. Bei vielen Haplochilus-Arten findet sich auf dem Kopfe ein etwa rautenförmiges, stark silberglänzendes Feld, das direkt auf der Schädelkapsel über dem hinteren Teile des Gehirns liegt. Über das merkwürdige Verhalten dieser Schicht berichtet Miehe, der den blauen H. panchax *Ham. Buch.* (Taf. „Zahnkarpfen", 1, bei S. 201) in seiner Heimat Java beobachtet hat, folgendes: „Ich lernte diesen kleinen Fisch, der von den Malaien eben wegen seines Silberfleckes Kapala tima, d. h. Zinnkopf, genannt wird, in den Vorstenlanden kennen, wo seine gleich Silberflittern im Wasser glänzenden Schwärme meine Aufmerksamkeit erregten. Schon als ich den Versuch machte, die Tiere zu fangen, fiel es mir auf, daß die von der Oberfläche in tiefere Wasserschichten tauchenden Fische ein deutliches Abnehmen des Silberglanzes zeigten. Als ich dann eine Anzahl Zinnköpfe in einem kleinen Tongefäß durch einen daraufgelegten schwarzen Pappdeckel total verdunkelte, sah ich nach dem Entfernen des Deckels, daß der vorher stark silbern glänzende Fleck vollkommen schwarz geworden war, sofort aber nach dem Zutritt des Lichtes sich wieder bis zu seinem früheren Glanze erhellte. Im direkten Sonnenlicht befindliche Tiere sind so empfindlich, daß sogar schon das Beschatten mit der Hand genügt, die Reaktion wenigstens in ihren Anfängen auszulösen." Weitere Versuche ergaben, daß es nur das Licht ist, das die Erscheinung hervorruft. Kälte oder Wärme, Erschrecken und Umherjagen und vor allem die Farbe des Untergrundes erwiesen sich als vollständig gleichgültig. Die Erscheinung kommt dadurch zustande, daß sich die schwarzen Farbzellen der Haut ausdehnen und die Silberschicht verdecken. Auch in unseren Aquarien kann man sie beobachten, wenn sie auch bei den ungünstigeren Lichtverhältnissen nicht so auffällig ist und besonders nicht bei allen Arten in gleichem Maße ausgebildet zu sein scheint.

Die Haplochilus-Arten gleichen in der Lebensweise den Cyprinodon; wie diese sind sie gefräßig und wärmebedürftig, auch lichtliebend, im übrigen anspruchslos. Der Laich wird einzeln an Wasserpflanzen abgesetzt und sofort befruchtet; man muß für dichte Vegetation sorgen, da die Eltern Kannibalen sind.

Unser Textbild auf S. 316 zeigt den Sechsstreifigen Zahnkarpfen, Haplochilus sexfasciatus *Gthr.*, aus Westafrika, der in beiden Geschlechtern durch die schräg nach vorn

unten verlaufenden dunkeln Binden auf gelblichem Grunde gekennzeichnet ist. Wie bei den meisten Arten, sind die Flossen des Männchens reicher entwickelt, die mittleren Strahlen der unpaaren Flossen verlängert, ebenso die ersten Strahlen der Bauchflosse. Auf unserer beigehefteten Farbentafel „Zierfische", 5, ist das Männchen von H. rubrostigma *Jerdon* dargestellt. Es trägt auf olivenbraunem Grunde metallisch goldgrün glänzende Punkte in Längsreihen, zu denen sich in der Brustgegend noch weinrote Tupfen gesellen. Die Iris ist smaragdgrün, die Kiefer dunkel gerandet. Die unpaaren Flossen sind rot gesäumt und goldig getüpfelt, die Flossenstrahlen rot, ebenso sind die verlängerten Spitzen der Bauchflossen rötlich. Das Weibchen trägt auf silbernem Grunde acht schwarze Querbinden.



1) Sechsstreifiger Zahnkarpfen, Haplochilus sexfasciatus *Gthr.*, 2) Fundulus gularis *Blgr.* Natürliche Größe.

Den Haplochilus-Arten sehr ähnlich sind die Angehörigen der Gattung Fundulus *Lacép.*, die in Amerika sehr häufig sind und dort als Killifishes bezeichnet werden. Sie kommen im Brackwasser wie im Süßwasser vor, einige sind dadurch bemerkenswert, daß sie sich ohne Schaden vom einen ins andere versetzen lassen. Im Gegensatz zu den Haplochilus halten sich manche Fundulus-Arten mit Vorliebe am Boden auf, wühlen sogar im Schlamm. In unseren Aquarien werden besonders einige westafrikanische Arten gepflegt, die sich im männlichen Geschlecht durch prächtige Beflossung auszeichnen, wie der oben abgebildete F. gularis *Blgr.* zeigt. Dieses Tier, das ohne Zweifel zu den schönsten bei uns eingeführten Fischen gehört, ändert in der Färbung stark ab, die Liebhaber unterscheiden eine blaue und eine gelbe Form, deren Anspruch auf Artrecht noch nicht entschieden ist. Unsere Abbildung gibt die blaue Form wieder.

Die Gattung Rivulus *Poey* kennzeichnet sich durch den runden Kopf und walzenförmigen, nur am Schwanzstiel etwas zusammengedrückten Körper sowie die kleineren Flossen; es fehlen die verlängerten Strahlen in Bauch- und Afterflosse, und die kleine Rückenflosse steht weit hinten. Die Färbung ist gleichfalls sehr lebhaft, wie die Abbildung

1) Rasbora heteromorpha *Dunck.* (S. 174). — 2) u. 3) Xiphophorus helleri *Heck.* (S. 319), Männchen (2) u. Weibchen (3). — 4) Poecilia reticulata *Ptrs.* (S. 320). — 5) Haplochilus rubrostigma *Jerdon* (S. 316). — 6) Rivulus flabellicauda *Reg.* (S. 317). — 7) Macropodus cupanus *C. V.* (var. dayi) (S. 393).



Zierfische.

von Rivulus flabellicauda *Reg.* auf unserer Tafel „Zierfische“, 6, besser als lange Beschreibung zeigt. Die hierhergehörigen Arten sind, wie schon ihr lateinischer Name besagt, Bewohner von Bächen und Flüssen. Im Aquarium zeichnen sich viele durch eine bauchwärts eingekrümmte, hängende Stellung aus, in der sie stundenlang verharren. Man hat öfters beobachtet, daß sie aus dem Wasser springen und sich an die Scheiben anschmiegen, eine Gewohnheit, die sie nach einer Beobachtung von Eigenmann auch in der Freiheit haben. Eigenmann berichtet darüber: „Beim Übergang über den Shrimp Creek (Krabbenbach), der mir als Fischwasser ganz ungeeignet erschien (nämlich wegen seiner steilen Felsstufen), fing ich einen Rivulus mit der Hand. Der Fang überraschte mich, noch mehr



Cynolebias belotti *Stnd.*, links Männchen, rechts Weibchen. Natürliche Größe.

aber, was folgte. Der Fisch sprang mir aus der Hand und klammerte sich mit dem Schwanz an einen senkrechten Felsen, von da sprang er nach einer anderen Stelle weiter oben an dem gleichen Stein.“ Es scheint danach fast, als ob die Rivulus-Arten von ihrer Kletterfähigkeit Gebrauch machen könnten, um Steilstufen im Laufe ihrer Wohngewässer zu überwinden. Im übrigen gleichen die Lebensgewohnheiten denen der bisher besprochenen Gattungen; so findet auch die Eiablage einzeln an Pflanzen statt.

Die Gattung Cynolebias *Stnd.* dagegen, als deren Vertreter wir den im männlichen Geschlecht auf schwarzblauem Grunde prächtig himmelblau gefleckten C. belotti *Stnd.* abbilden, verfährt dabei anders. Nach lebhaften Liebesspielen stellt sich nämlich das Männchen plötzlich auf den Kopf und bohrt mit der Schnauze, deren Lippen wulstig verdickt sind, ein Loch in den Grund. Dorthin treibt es das Weibchen, dies legt ein einzelnes Ei in die Grube, das vom Männchen befruchtet und mit Sand zugedeckt wird. So wird im Aquarium allmählich der ganze Boden mit Eiern durchsetzt.

Bei den lebendgebärenden Zahnkarpfen ist, wie schon oben erwähnt, die Afterflosse des Männchens zu einem Begattungsorgan ausgebildet. Der vordere Teil, besonders der dritte bis fünfte Strahl, verlängert sich stark und bildet allerlei Widerhaken aus. Am dritten Strahl entlang läuft eine rinnenartige Hautfalte, in der der Same von der Geschlechtsöffnung bis zur Spitze des „Gonopodiums" geleitet wird. Dieser merkwürdige Fortsatz dient aber nur in wenigen Fällen zu einer eigentlichen Begattung, in dem Sinne, daß er in die weibliche Geschlechtsöffnung eingeführt würde. Beobachtet man die Fische genauer, so sieht man, daß nach lebhaftem Treiben das Männchen im Vorbeischwimmen mit seiner seitlich schräg vorwärts herausgedrehten Afterflosse die weibliche Öffnung einen Augenblick



1) Platypoecilus maculatus *Gthr.* var. pulchra *Blgr.*, 2) Glaridichthys decemmaculatus *Jenyns* (Text, S. 321).
Die kleineren Tiere sind die Männchen. Natürliche Größe.

berührt. Das Sperma wird also nur außen herangebracht und vom Weibchen aktiv, vielleicht durch eine Saugwirkung, in den Körper aufgenommen. Erleichtert wird dies durch den Umstand, daß, wie wir durch Philippis Untersuchungen wissen, die Samenfäden zu Bündeln aufgerollt entleert werden und sich erst durch die Einwirkung der Eileiterflüssigkeit voneinander lösen. Die Übertragung wird noch dadurch unterstützt, daß bei vielen Arten, besonders bei der Gattung Poecilia, ein löffelförmiger Hautlappen am Ende des Gonopodiums hängt. Der Same wird in den Falten des Eileiters aufbewahrt und hält sich dort so lange lebend, daß nach einer Kopula mehrere Sätze von Jungen geboren werden können. Bei allen Tieren dieser Gruppe ist das Männchen kleiner als das Weibchen, oft sehr beträchtlich, dafür aber bunter gefärbt. Färbung und Zeichnung wechseln sehr, so daß eine Bestimmung der Arten oft große Schwierigkeiten macht; mit gutem Erfolge hat in neuester Zeit besonders Langer die Form des Gonopodiums als systematisches Kennzeichen benutzt. Ein weiterer erschwerender Umstand ist, daß sich offenbar viele der Arten fruchtbar miteinander paaren; dadurch ist besonders in Liebhaberkreisen ein unentwirrbares Chaos von Formen entstanden. Anderseits läßt gerade diese Bastardfruchtbarkeit unsere Tiere zu Untersuchungen über Vererbungsvorgänge bei Kreuzungen hervorragend geeignet erscheinen.

Die Vermehrung ist durchweg recht lebhaft, die Würfe, deren jeder etwa 30—50 Junge, manchmal noch weit mehr, bringt, folgen sich bei geeigneter Ernährung und Temperatur alle 3—4 Wochen. Da diese Fische zudem anspruchslos und leicht zu pflegen sind, so erfreuen sie sich bei den Liebhabern berechtigter Wertschätzung.

Von den überaus zahlreichen bei uns gepflegten Arten dieser Gruppe erwähnen wir zunächst Xiphophorus helleri *Heck.* (vgl. auch Taf. „Zierfische", 2 u. 3, bei S. 316), Vertreter der Gattung der Schwertträger (Xiphophorus *Heck.*). Sie verdankt ihren Namen dem bezeichnenden Merkmal des Männchens, einem langen, schwertartigen Fortsatz des



1) Pseudoxiphophorus bimaculatus *Heck.*, 2) Xiphophorus helleri *Gthr.* (Männchen [unten] und Weibchen [oben]). Natürliche Größe.

unteren Teiles der Schwanzflosse, der wahrscheinlich als Reizorgan bei den Liebesspielen gebraucht wird. Die Färbung der verhältnismäßig stattlichen Tiere ist in beiden Geschlechtern ähnlich und leicht aus unserer farbigen Abbildung zu entnehmen, das Weibchen zeigt darauf sehr deutlich den sogenannten „Trächtigkeitsfleck", der bei allen diesen Formen mit der Entwickelung der Jungen sich ausbildet.

Den Schwertträgern sehr nahe steht die Gattung Platypoecilus *Gthr.;* von Langer werden beide nach dem Bau des Gonopodiums sogar in einer Gattung vereinigt. Die Art P. maculatus *Gthr.* (vgl. auch Taf. „Zahnkarpfen", 2, bei S. 201) zeichnet sich durch einen halbmondförmigen schwarzen Fleck vor der Schwanzflosse aus, der auch in zwei kleinere Flecke zerfallen kann; die Grundfarbe des Körpers ist olivenbraun, bei der S. 318 abgebildeten Varietät pulchra *Blgr.* stehen darauf verschwommene schwarzblaue Flecke, ein besonders auffallender unter der Rückenflosse. Diese Art ist mit Xiphophorus helleri gekreuzt und die Nachkommenschaft durch mehrere Generationen verfolgt worden, wobei sich sehr interessante Kombinationen in der Zeichnung und der Ausbildung des Schwertes ergaben.

Der Hochflossige Zahnkarpfen, Mollienisia latipinna *Les.* (Poecilia; Abb., S. 320), ist ohne weiteres an der hohen und langen Rückenflosse des Männchens zu

erkennen, die auf hellem Grunde bläulich und schwarz gezeichnet ist, während den Körper sieben Längsreihen roter Punkte zieren. Die bei uns erzielten Nachkommen erlangen nur selten im männlichen Geschlecht die typische hohe Rückenflosse der eingeführten Tiere.

In der Körpergestalt und der gelblichbraunen Grundfarbe dem Xiphophorus ähnlich ist der mit diesem zusammen (S. 319) abgebildete Pseudoxiphophorus bimaculatus *Heck.*, der seinen Artnamen zwei schwarzen Flecken verdankt, einem hinter dem Kiemendeckel und einem vor der Schwanzflosse. Besonders auffallend ist die lange Kopulationsflosse des Männchens.



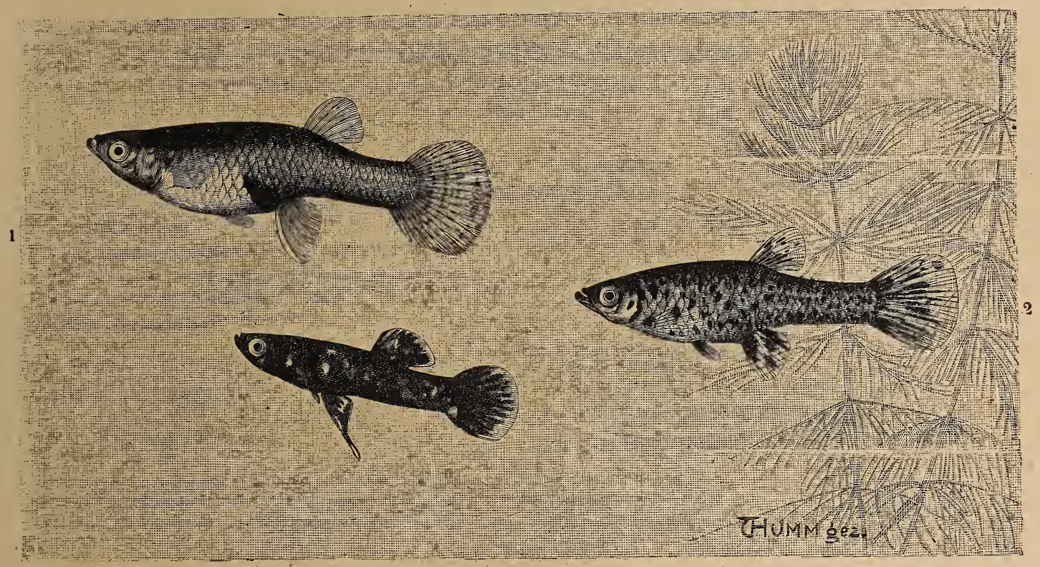
1) Hochflossiger Zahnkarpfen, Mollienisia latipinna *Les.* (Männchen), 2) u. 3) Poecilia sphenops *Val.* var. mexicana *Stnd.*, Männchen (2) und Weibchen (3). Natürliche Größe.

Die große Gattung Poecilia *Bl. Schn.* sei hier vertreten durch P. sphenops *Val.* var. mexicana *Stnd.* Die Art bildet an verschiedenen Standorten zahlreiche Varietäten, die sich durch die Färbung unterscheiden. Charakteristisch ist im allgemeinen orangerote Zeichnung in Rücken- und Schwanzflosse, die bei der var. spilurus *Gthr.* besonders stark hervortritt, während die hier abgebildete Form mehr zitronengelb ist, sowie mehrere Reihen roter Punkte an den Seiten. Die Grundfarbe ist oliv mit bläulichem und grünlichem Metallglanz der Schuppen. Wie weit die einzelnen Varietäten konstant sind, vielleicht gute Arten darstellen, oder ob es sich dabei um Kreuzungen handelt, ließe sich nur durch sorgfältige Zucht feststellen.

In ähnlich unangenehmer Lage sind wir bei der vielberufenen Poecilia reticulata *Ptrs.* (Taf. „Zierfische", 4, bei S. 316, u. „Zahnkarpfen", 4, bei S. 201). Sie ist unter den verschiedensten Namen beschrieben worden, als Girardinus guppyi, Poecilia poeciloides und Acanthophacelus reticulatus. Nach Langers Untersuchungen gehören alle anatomisch zu einer Art,

die dem Bau des Gonopodiums nach eine Poecilia ist. Allerdings ergaben sich auch bei diesen Untersuchungen so zahlreiche Variationen in untergeordneten Merkmalen, daß der Gedanke an Kreuzungen naheliegt. Im Experiment erwiesen sich alle verschieden gefärbten Tiere untereinander fruchtbar. Diese Art gehört zu den kleinsten Cyprinodonten, die Männchen werden nur 2,5—3 cm, die Weibchen 4—5 cm lang. Dafür sind sie in den stehenden Gewässern ihrer Heimat, Guayana, Trinidad und Barbados, so häufig, daß sie als Millionenfische bezeichnet werden; sie spielen die Hauptrolle bei der Bekämpfung der gefährlichen Stechmücken.

Der Zehnfleckkärpfling, Glaridichthys decemmaculatus *Jenyns* (Abb., S. 318), vertritt die Gattung Glaridichthys *Grmn.*, die Garman von der nahe verwandten Girardinus *Poey* abgezweigt hat. Er ist kenntlich an den zehn kurzen, strichartigen schwarzen



1) Gambusia affinis *B. G.*, Männchen (unten) und Weibchen (oben), 2) Glaridichthys januarius *Hens.* var. reticulatus. Natürliche Größe.

Flecken, die bei beiden Geschlechtern auf der Mitte der Seiten stehen. In die gleiche Gattung gehört der Januarkärpfling, G. januarius *Hens.*, von dem wir hier oben die durch unregelmäßige schwarze Fleckung ausgezeichnete Farbenvarietät reticulatus abbilden. Ob der auf Tafel „Zahnkarpfen", bei S. 201, abgebildete G. caudimaculatus *Hens.* eine selbständige Art darstellt, ist noch unsicher.

Alle bisher betrachteten lebendgebärenden Zahnkarpfen, mit Ausnahme von Pseudoxiphophorus, ernähren sich außer von kleinen Wassertieren auch von pflanzlichem Futter; anatomisch drückt sich das in dem langen und mehrfach aufgewundenen Darm aus. Es sind zierliche, lebhaft bewegliche Geschöpfe, anspruchslos und verträglich, die sich leicht in Gesellschaftsaquarien halten lassen und selbst dem wenig erfahrenen Züchter Erfolge bringen.

Fleischfresser sind dagegen die Arten der Gattung Gambusia *Poey*, von denen wir die Gambusia affinis *B. G.* (holbrooki) wiedergeben. Der Gattungsname stammt von dem spanischen Worte Gambusino, das „eine Kleinigkeit" bedeutet; er bezieht sich auf die geringe Größe der Tiere. Die oben abgebildete Art wird im männlichen Geschlecht 3, im weiblichen 6 cm lang. Sie bevölkert in großen Schwärmen die stehenden Gewässer der

Südstaaten von Nordamerika; die Färbung ist hellolив, die Schuppen sind dunkel gerandet, das erwachsene Männchen ist dicht mit unregelmäßigen schwarzen Flecken besät, alte Tiere sind oft ganz schwarz. Auch die Weibchen zeigen manchmal diese schwarzen Flecke, es kommt aber auch vor, daß solche gefleckte Tiere sich noch nachträglich als Männchen entpuppen. Die Ausbildung der äußeren männlichen Abzeichen, besonders der Kopulationsflosse, kann bei den Kärpflingen überhaupt zu recht verschiedenen Zeiten erfolgen, wodurch manche Irrtümer hervorgerufen worden sind.

Ein echter Raubfisch ist endlich Belonesox belizanus *Kner*, einer der größten Zahnkarpfen Mittelamerikas, der 15—20 cm lang werden kann. Seine Räubernatur ergibt sich schon aus der Gestalt der Schnauze, die stark verlängert und mit Hechelzähnen besetzt ist;



Hechtkärpfling, Belonesox belizanus *Kner*; oben das Männchen. 2/3 natürlicher Größe.

sie hat Veranlassung zu dem Gattungsnamen gegeben, den man etwa mit Hechtkärpfling übersetzen könnte. Der Unterkiefer überragt etwas den Oberkiefer. Die ziemlich einfarbig grauen Tiere stehen im Aquarium stundenlang still in wagerechter, eigentümlich steifer Haltung; aufgescheucht, schießen sie blitzschnell in die andere Ecke des Beckens und stehen dort wieder unbeweglich. Ihre Beute, am liebsten kleine Fische, erhaschen sie nach vorsichtigem Anschleichen mit plötzlicher, stoßartiger Bewegung.

Unter allen lebendgebärenden Zahnkarpfen, ja unter allen Knochenfischen nehmen zwei Gattungen, Jenynsia *Gthr.* und Anableps *Art.*, eine Sonderstellung ein, da bei ihnen das Gonopodium zu einem echten penisartigen Einführungsorgan umgewandelt ist. Die verlängerten Strahlen der Afterflosse sind von einem bindegewebigen Mantel umgeben, auf den sich die Schuppen des Körpers fortsetzen. In dies Bindegewebe eingebettet, verläuft der Samenleiter bis zur Spitze der Flosse; vor seiner Mündung steht ein zungenartiger Hautlappen. Dies Gebilde wird richtig in die Geschlechtsöffnung des Weibchens eingeführt, die Kopula dauert längere Zeit. Garman fand, daß die Beweglichkeit des Gonopodiums

einseitig ist, von den von ihm untersuchten Tieren vermochten $^3/_5$ es nur nach rechts zu biegen, die anderen $^2/_5$ nur nach links. Die ersten konnten dementsprechend die Kopulation nur von links, die anderen nur von rechts her vollziehen. Als Garman daraufhin die Weibchen untersuchte, fand er auch bei ihnen eine Asymmetrie: an einer Seite der Geschlechtswarze liegt eine große Schuppe, welche die eigentliche Öffnung zur Seite drängt. Bei $^3/_5$ lag sie nach links, bei $^2/_5$ nach rechts gewendet, entsprach also der Anordnung beim Männchen. Untersuchung der Nachkommenschaft eines Paares ergab, daß diese Einrichtung nicht erblich ist, sondern sich unter den Geschwistern Rechtser wie Linkser fanden. Solche einseitige Beweglichkeit ist auch bei anderen Zahnkarpfen nachgewiesen, von Philippi z. B. für Glaridichthys.

Die Gattung Anableps *Art.* verdient wegen der einzigartigen Beschaffenheit ihrer Augen noch unsere ganz besondere Aufmerksamkeit. Diese stehen hoch an der Kante des platten Kopfes und quellen weit unter einem Gewölbe des Stirnbeines hervor, so daß sie das Niveau des Kopfes überragen. Die halbkugelige Hornhaut wird durch einen wagerechten Streifen der Bindehaut in zwei Hälften geteilt, auch die Pupille ist durch eine Einschnürung der Iris doppelt, Linse und Glaskörper dagegen sind einfach. Die Anableps-Arten, von denen wir das Vierauge, A. tetrophthalmus *Bl.* (Taf. „Hechtartige", 1, bei S. 327), abbilden, leben an den Küsten von Mittelamerika und Brasilien und sind Oberflächenfische, was sich im platten Vorderkörper und der weit nach hinten gerückten Rückenflosse ausspricht. Sie schwimmen so, daß das Schädeldach gerade den Wasserspiegel berührt; dadurch ragt die obere Hälfte des Auges eben aus dem Wasser und vermag die Gegenstände in der Luft wahrzunehmen, während die untere im Wasser sieht.

Die Vieraugen, die durch breiten Kopf, eine stumpfe Schnauze mit quergestelltem Maul und wulstigen Lippen wesentlich von ihren Familiengenossen abweichen, und deren Farbe ein schmutziges Grüngelb mit fünf schwarzen Längsstreifen ist, bewohnen die Schlammbänke der Küsten von Guayana oft in großen Scharen. Wenn Ebbe eintritt, bleiben sie wie die Schlammspringer auf dem Trocknen zurück und suchen dann bei Verfolgung in großen Sprüngen das feuchte Element wieder zu erreichen. Sie sind die größten aller Zahnkarpfen, da sie über 30 cm lang werden. Nach Schomburgk werden sie oft in Menge auf den Markt gebracht, obwohl ihr Fleisch keineswegs besonders schmackhaft ist. Der Eierstock läßt noch deutliche Zeichen seiner ursprünglich paarigen Anlage erkennen; er ist durch eine mehr oder weniger tiefe Einschnürung in zwei Hälften geteilt, der Eileiter aber stets unpaar.

*

Von den Zahnkarpfen leitet sich wahrscheinlich die merkwürdige Familie der **Höhlenfische (Amblyopsidae)** ab. Sie gleicht jenen in Körperbau und Bezahnung, weicht aber durch die Lage des Afters ab, der ganz nach vorn in die Kehlgegend gerückt ist. Die Tiere verdienen unser besonderes Interesse, weil sich unter ihnen Höhlenbewohner finden, die in Anpassung an diese Lebensumstände ihre Augen bis zur Unbrauchbarkeit rückgebildet haben. Wir kennen eine Art dieser Familie, Chologaster cornutus *Ag.*, die in Tümpeln und Gräben der Südstaaten Nordamerikas lebt und ganz normale Augen besitzt. Von ihr läßt sich eine Reihe von Übergangsformen aufstellen bis zu den berühmten Fischen der Mammuthöhle in Kentucky, bei denen die Augen völlig in die Haut eingebettet und funktionslos geworden sind; man kann aber noch Reste der Linse und des Augapfels erkennen, auch die Sehlappen des Gehirns sind noch gut entwickelt, der Sehnerv aber ist rückgebildet. Dafür haben die Tiere auf dem nackten Kopf eine Reihe von Hautfalten, auf denen Sinneswarzen

stehen, die vom Gefühlsnerv des Kopfes versorgt werden und den Tieren ein sehr feines Tastempfinden verleihen. Alle Beobachter berichten, daß die blinden Fische auf die geringste Bewegung im Wasser in die Tiefe verschwinden, so daß es nicht leicht ist, ihrer habhaft zu werden. Sind sie ungestört, so kommen sie dicht an die Oberfläche und schwimmen dort wie Wassergespenster umher, da sie durch Rückbildung der Farbzellen weißlich durchsichtig erscheinen. Trotz ihrer Blindheit bewegen sie sich recht gewandt, vermögen sogar andere Fische zu erhaschen. Wie viele Zahnkarpfen sind sie lebendiggebärend, bei den Embryonen sind die Augen noch verhältnismäßig gut entwickelt. Die bekannteste Art, der Blinde Höhlenfisch, Amblyopsis spelaeus *Dek.* (Taf. „Hechtartige", 2, bei S. 327), wird höchstens 12 cm lang und ist ein gestrecktes Tier mit kurzer Rückenflosse, die der Afterflosse gegenübersteht. Er besitzt noch eine kleine Bauchflosse, die dem anderen Höhlenfisch, Typhlichthys subterraneus *Girard*, fehlt. Sein Vorkommen ist nicht auf die Mammuthöhle beschränkt, sondern erstreckt sich auf das gesamte nordamerikanische Höhlengebiet; gelegentlich wird er auch aus Brunnen emporgeholt, die mit den Höhlenflüssen in Verbindung stehen.

*

Die **Trughechte (Scombresocidae)**, eine Familie von etwa 200 meist im Meer lebenden Arten, zeichnet sich durch gestreckte Gestalt, hoch angesetzte Brustflossen sowie die Verwachsung der unteren Schlundknochen aus. Die meist mit spitzen Zähnen bewehrten Kiefer sind bei vielen Arten verlängert, ebenso die Brustflossen langgestreckt, oft flügelartig, was mit der Gewohnheit vieler Arten zusammenhängt, weite Sprünge über die Wasserfläche zu machen. Alle Flossen haben nur weiche Strahlen.

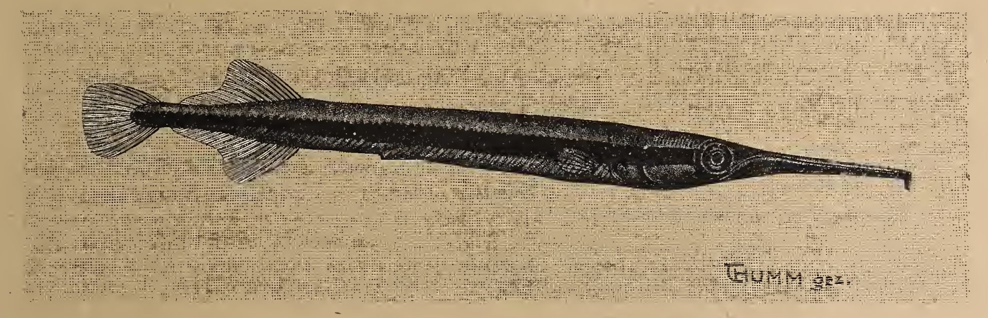
Der Hornhecht, Grünknochen oder Geepen, Belone belone *L.*, die bekannteste, weil über alle europäischen Meere und weiter verbreitete Art der ungefähr 50 Arten zählenden Gattung Belone *Cuv.*, die sich durch stark verlängerte Kiefer auszeichnet, erreicht eine Länge von 1 m und darüber bei selten mehr als 1 kg Gewicht und ist auf der Oberseite bläulichgrün, auf der unteren Seite silberweiß gefärbt. Die Rückenflosse spannen 17—19, die Brustflosse 12, die Bauchflosse 6, die Afterflosse 21, die Schwanzflosse 15 Strahlen.

An den europäischen Küsten erscheint der Hornhecht gewöhnlich mit den Makrelen, je nach der Örtlichkeit in größerer oder geringerer Anzahl. Im Mittelländischen Meere ist er gemein, in den britischen Gewässern nicht selten, an der Küste von Cornwall oft sehr häufig, in der Nord- wie in der Ostsee eine gewöhnliche Erscheinung. Nach Couch nähert er sich dem Strande in der Regel in zahlreichen Heeren, schwimmt nahe der Oberfläche des Wassers mit schlängelnder Bewegung rasch dahin und gefällt sich in gewaltigen Sprüngen, die er unter Umständen sehr oft wiederholt. Dabei fährt er senkrecht aus dem Wasser heraus und fällt mit dem Schwanze voran wieder zurück.

Bei den Anstrengungen, sich des Hakens zu entledigen, bricht er stets den Mageninhalt mit aus, und so hat man erfahren können, daß kleinere Fische, beispielsweise Seestichlinge, am häufigsten von ihm verschlungen werden. Über die Fortpflanzung, die in die letzten Monate des Frühlings fällt, fehlen genaue Angaben. Clarke fand im Juni drei sehr kleine Hornhechte von 2 cm Länge; Yarrell erhielt Junge von 16 cm Länge im Dezember.

Obgleich der Hornhecht, wenn er aus dem Wasser genommen wird, einen sehr unangenehmen Geruch von sich gibt und mageres und zähes Fleisch hat, das man am liebsten zum Ködern der Angel verwendet, wird er doch viel gefangen. Auf den Londoner

Fischmarkt gelangen zuweilen ansehnliche Ladungen dieser Fische, finden auch ihre Abnehmer, weil man sich beim Essen an ihren grünen Knochen ergötzt. Zum Fange verwendet man entweder Heringsnetze oder die Angel oder einen vielspitzigen Handspeer, letzteren jedoch nur des Nachts bei Fackelschein, der die Fische herbeizieht. Auf den Jonischen Inseln bedient man sich, laut Tonna, eines aus drei Bambusstöcken zusammengesetzen dreieckigen Fahrzeuges, in dessen Mitte ein Mast mit lateinischen Segeln gesetzt wird. Der Fischer begibt sich bei Landwind auf einen vorspringenden Felsen der Steilküste, macht sein eigentümliches Fahrzeug flott und läßt es auf das Meer hinausschwimmen, soweit eine lange, dünne Schnur, die er in der Hand behält, es zuläßt. An dieser Schnur sind in Abständen von 1 oder 2 Faden Korkstücke und an ihnen geköderte Angeln mittels feinerer Schnüre befestigt. Wenn der Hornhecht anbeißt, zieht er die Korkstücke mit Heftigkeit in die Tiefe, scheint sich dann aber in sein Schicksal zu ergeben und gestattet somit dem Fischer, zu warten, bis sich 10 oder 12 gefangen haben; sodann zieht dieser die Leine ein, löst die Fische von den Angeln, ködert letztere von neuem und läßt das Schifflein wiederum aufs Meer hinausschwimmen.



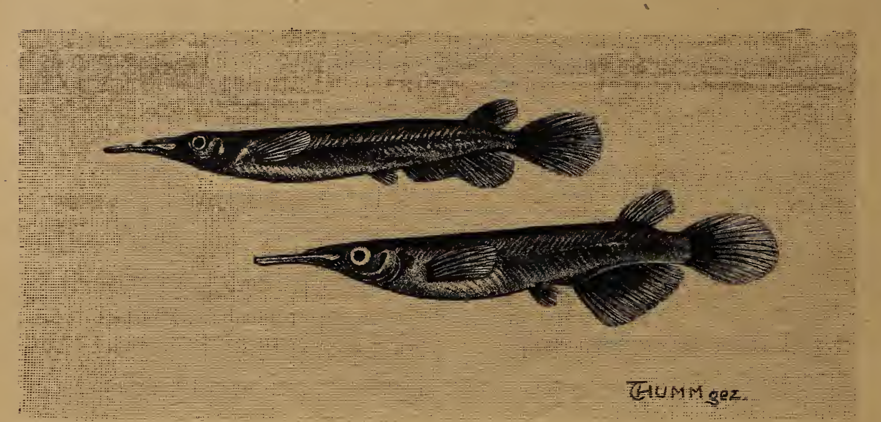
Belone cancila *Ham. Buch.* 1/3 natürlicher Größe.

Tonna versichert, auf Paxo einem Knaben zugesehen zu haben, der binnen einer halben Stunde auf diese Weise 50—60 Hornhechte fing. — Unsere Abbildung zeigt eine kleinere Art, Belone cancila *Ham. Buch.*, die in Indien und auf der Malaiischen Halbinsel in Flüssen lebt und öfters zu uns kommt. Sie erreicht nur 30 cm, in unseren Aquarien sogar nur 10 cm Länge, ist oben grünlichgrau, an den Seiten und am Bauche silberweiß und trägt ein rötliches Band an den Körperseiten. Der Schnabel ist verhältnismäßig kurz, sehr bezeichnend sind die weit nach hinten gerichteten, gleichstehenden und gleichgeformten unpaaren Flossen. Bei uns gedeiht dieser Hornhecht am besten in größeren, dicht bepflanzten Becken, in denen er lebhaft, aber nicht allzu gewandt mit schlängelnden Körperbewegungen umherschwimmt. Er hält sich dicht unter der Oberfläche, springt auch gern aus dem Wasser. Als Futter nimmt er alles kleine Wassergetier, er braucht entsprechend seiner Herkunft eine Temperatur von 20—25° C. Über die Fortpflanzung sind bisher keine sicheren Beobachtungen gemacht.

Den Hornhechten sehr ähnlich ist die Gattung der Halbschnäbler (Hemirhamphus *Cuv.*), gekennzeichnet dadurch, daß nur der Unterkiefer schnabelartig verlängert ist. Der Hechtköpfige Halbschnäbler, H. fluviatilis *Bleek.* (Abb., S. 326), lebt im Brackwasser der indischen Küsten und erreicht 6—8 cm Länge. Die Farbe ist oben grünlichbraun, an den Seiten und am Bauch gelblich bis weiß, der Vorderteil der Rückenflosse trägt bei dem kleineren Männchen einen rötlichen Fleck. Körperform und Flossenstellung gleichen denen der Hornhechte. Die Tiere sind lebendiggebärend, das Weibchen setzt auf einmal 30—50 etwa 1 cm lange Junge

ab, denen noch die Verlängerung des Unterkiefers fehlt. Das Männchen zeichnet sich außer durch intensivere Färbung und geringere Größe noch durch Umformung der Afterflosse aus; die ersten 8—10 Strahlen sind ungeteilt, nach hinten umgebogen, etwas verdickt und unbeweglich; wahrscheinlich spielen sie eine Rolle bei der Befruchtung. Im Aquarium halten sich die Halbschnäbler dicht unter der Oberfläche auf und stehen hier geradegestreckt unbeweglich; bei einer Störung schießen sie blitzschnell eine kleine Strecke fort, um dann dieselbe Stellung wiedereinzunehmen. Sie halten in Wasser mit etwas Salzzusatz, sogar in reinem Süßwasser gut aus und ernähren sich von kleinen Wassertieren, auch von Trockenfutter. Die Aufzucht der Jungen gelingt ohne besondere Schwierigkeiten.

Die fliegenden Fische, die der Reisende auf hohem Meere zu sehen bekommt, gehören fast ausschließlich einer Gattung an, der man den Namen Hochflugfische (Exocoetus *Art.*) gegeben hat. Ihre Hauptmerkmale bilden die außerordentlich entwickelten Flossen, insbesondere die zugespitzten Brustflossen, deren Länge etwa zwei Drittel und deren Breite ungefähr ein Drittel der gesamten Leibeslänge beträgt, und die sich auf einem sehr starken, unter den dicken Muskeln liegenden Knochengürtel freier als bei anderen Fischen bewegen. Der breiten Rückenflosse steht die Afterflosse gegenüber; die Bauchflossen sind unterhalb der Brustflossen eingelenkt; die Schwanzflosse ist tief gegabelt und der untere Lappen größer als der obere. Sehr kleine Zähne bewehren die Kiefer; Gaumen und Zunge sind nicht bewaffnet. In der Gestalt haben die Hochflugfische, abgesehen von der Beflossung, mit dem Hering eine gewisse Ähnlichkeit, und der Name „fliegender Hering" ist also nicht übel gewählt. Doch sind sie gedrungener gebaut, auf dem Rücken und in der Brustgegend stärker gerundet, dick- und stumpfschnauzig, überhaupt vierschrötig, auch durch die sehr großen Augen und die ansehnlichen Vorder- und Kiemendeckel sowie endlich durch die dünnen, leicht abfallenden Schuppen, von denen eine längs der Seite verlaufende Reihe starke Kiele trägt, sehr ausgezeichnet.



Hechtköpfiger Halbschnäbler, Hemirhamphus fluviatilis *Bleek.* (Text, S. 325). Natürliche Größe.

Unter den inneren Teilen fällt, wie A. v. Humboldt zuerst hervorgehoben hat, die ungeheure Größe der Schwimmblase auf, die bei einem 16 cm langen Fische 9 cm lang und 2,5 cm weit war und etwa 44 ccm Luft enthielt. Durch ringförmige Ausbuchtung der Querfortsätze mehrerer Schwanzwirbel ist für ihre Ausdehnung Platz geschaffen worden: eine einzig dastehende Einrichtung.

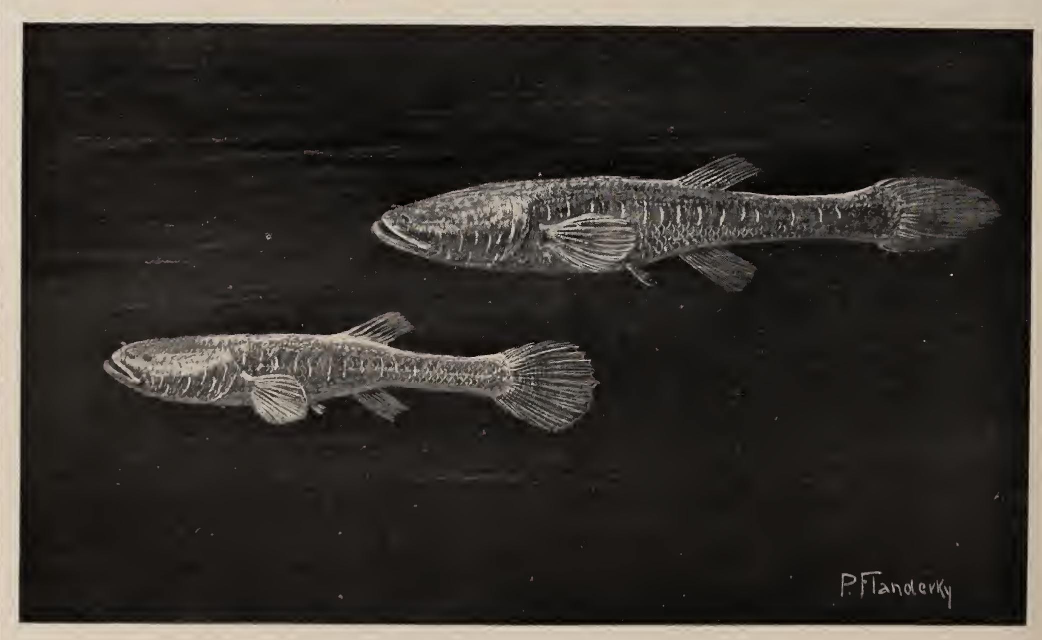
Die fliegenden Fische sind echte Bewohner der Hochsee; in großen Mengen, oft zu Schwärmen geschart, bevölkern sie die warmen Meere. Sie halten sich dicht unter der Oberfläche und ernähren sich von kleinen Planktonorganismen, auch kleineren Fischen. Über

P. Flanderky.

Flugfisch.

Hechtartige.

1. Vierauge, Anableps tetrophthalmus *Bl.* (s. S. 323).
$^{1}/_{3}$ nat. Gr.



2. Blinder Höhlenfisch, Amblyopsis spelaeus *Dek.* (s. S. 324).
Nat. Gr.

ihre Lebensweise, Fortpflanzungszeit und -art sind wir nur unvollkommen unterrichtet, dagegen besteht eine ganze Literatur über ihr „Fliegen". Jedem Reisenden, der die tropischen Breiten der Weltmeere quert, müssen ja die Schwärme dieser Tiere auffallen, die wie Raketen vor dem schnellen Schiffe aus dem Wasser herausschießen, mit ausgebreiteten Flossen über die Oberfläche hinschweben und nach kürzerem oder längerem Fluge in ihr heimisches Element zurückfallen, oft, um sich sofort neu zu erheben. Mit ihrem blitzenden Schuppenkleide und den besonders bei der Aufsicht vom hohen Verdeck stark reflektierenden Flossen gleichen die kleineren unter ihnen auffallend Heuschrecken, während die größeren mehr vogelartig erscheinen und von den Seeleuten oft als Seeschwalben bezeichnet werden.

Beobachtet man einen Flugfisch genauer, so sieht man, daß er unter lebhaften seitlichen Schlägen der Schwanzflosse mit großer Geschwindigkeit aus den tieferen Wasserschichten emporsteigt und über die Oberfläche hinausschießt. Dann breitet er die mächtigen Brustflossen, die im Wasser dem Körper dicht anliegen, weit aus und schwebt so eine Strecke weit dahin. Dabei senkt sich das Schwanzende allmählich immer tiefer, bis es die Wasserfläche berührt. In diesem Augenblick beginnt die Schwanzflosse oft wieder zu arbeiten; der Erfolg ist, daß der Fisch entweder mit einem plötzlichen Seitensprung verschwindet oder sich nach kurzem Durchschneiden des Wassers zu neuem Fluge erhebt. Die Flugbahn setzt sich aus einem kürzeren aufsteigenden Aste, der den Fisch gewöhnlich nur 1—2 m über die Oberfläche erhebt, und einem längeren absteigenden Ast zusammen. Die Fluglänge ist je nach der Windrichtung und -stärke, der Größe des Fisches usw. sehr verschieden, beträgt meist etwa 20—30 m, in günstigen Fällen aber 150—200 m. Sorgfältige Beobachter haben bei dieser Bewegung ein lebhaftes Vibrieren der Brustflossen festgestellt, das sich besonders kurz nach dem Verlassen des Wassers zeigt und auch dann wieder deutlicher auftritt, wenn der Fisch sich über die Wogenkämme der bewegten See erhebt.

Es war nun eine alte Streitfrage, ob man die Bewegungsart der fliegenden Fische als einen echten Flug ansprechen solle, bei dem mit aktiven Bewegungen die Luft geschlagen wird, oder ob es sich nur um ein Schweben handele, bei dem die breiten Flossen die Rolle von Windfängen und Fallschirmen spielen. Es ist besonders das Verdienst von Möbius und Ahlborn, durch genaue anatomische und physikalische Untersuchungen den Beweis für die Richtigkeit der zweiten Auffassung geliefert zu haben. Eine vergleichende Untersuchung der Tragflächen der Schwingen und der Anordnung der Muskeln im Verhältnis zu der anderer Flieger lehrt, daß ein aktives Fliegen in diesem Falle ausgeschlossen ist. Die schlagartige Bewegung der Flossen, die für den Flug zu sprechen scheint, erklärt sich gleichfalls rein physikalisch als eine passive Vibration durch abwechselnde Wirkung von Winddruck und Elastizität der Flossen, etwa wie das Flattern des Segels eines Bootes beim Wenden. Sie tritt nur dann deutlich auf, wenn die Geschwindigkeit des Fisches gegen die Luft groß ist, also einmal bei seinem Herausschießen, wo er eine große Eigengeschwindigkeit besitzt, und in der weiteren Flugbahn dann, wenn er auf lebhafte Luftströmungen trifft, wie sie z. B. über die Köpfe der Wellen hinabströmen. Durch die kräftigen Brustmuskeln, die wie die Haltseile eines Drachens wirken, stellt der Flugfisch seine Flossen als möglichst günstige Tragfläche gegen den Wind; es ist leicht verständlich, daß die weitesten Flüge erzielt werden, wenn das Tier gegen den Wind aufsteigt, doch vermögen sich die Fische in beliebiger Stellung zum Winde zu erheben; kommt dieser von der Seite, so lenkt er sie allmählich in seine Richtung, und der Flug verläuft in einem horizontalen Bogen.

Am Tage steigen die Flugfische selten mehr als 2 m über den Wasserspiegel empor,

nachts dagegen werden sie bei dem Versuche, Schiffen auszuweichen, die sie erst im letzten Augenblick bemerken, in 4—5 m Höhe geführt. Auf den niedrigen Segelschiffen früherer Zeiten sammelten die Matrosen nach einer flotten Nachtfahrt oft früh ein ganzes Gericht der leckeren Tiere. Dies Aufsteigen erklärt sich nach Möbius teilweise wohl als eine passive Bewegung: die über der Wasserfläche streichende Luft wird bei der Begegnung mit dem Schiffe plötzlich in die Höhe gerissen und führt den Fisch mit; zum Teil handelt es sich aber vielleicht auch um ein aktives Aufsteigen der Fische, die nach den Lichtern des Schiffes springen und dabei, durch die Lichtbrechung an der Grenze von Wasser und Luft getäuscht, zu hoch zielen.

Die Flugfische machen von ihrer Fertigkeit offenbar hauptsächlich Gebrauch, um Verfolgern zu entgehen. Es ist oft beobachtet worden, daß ihre Herden von Thunfischen, Goldmakrelen und anderen Raubfischen sowie von Delphinen verfolgt wurden, denen sie durch ihre Sprünge zu entgehen suchten. Ebensooft sieht man aber auch springende Tiere unverfolgt; es handelt sich dann wohl um eine ähnliche Lebensäußerung wie bei manchen unserer Flußfische, die man auch ohne ersichtlichen Grund, gleichsam spielend, sich über die Wasserfläche erheben sieht.

Das Fleisch der Flugfische ist sehr schmackhaft; sie werden daher an manchen Orten in größerem Maße gefangen, auch wohl als lebender Köder für große Raubfische verwendet.

Die uns am nächsten liegende Art ist der Schwalbenfisch, Exocoetus volitans *L.*, der auch im Mittelmeer vorkommt. Er wird etwa 30 cm lang, ist oberseits azurblau, unten silberweiß, die Flossen sind durchscheinend blau. In der Rückenflosse stehen 11, in der Brustflosse 15, in der Bauchflosse 6 und in der Afterflosse 9 Strahlen.

*

In die Nähe der Trughechte stellt man jetzt meist die **Sandaale (Ammodytidae)**, langgestreckte, aalähnliche Fische ohne Bauchflosse und Schwimmblase, mit sehr langer Rücken-, mittellanger After- und kleiner Brustflosse. Die Schnauze wird oben nur vom Zwischenkiefer begrenzt, die Zähne sind klein oder fehlen ganz, die Schuppen sind rund und sehr klein.

An unseren Küsten leben zwei Arten, der Große Sandaal oder die Sandlanze, Ammodytes lanceolatus *Lesauv.*, und der Kleine Sandaal, Sandspirling oder Tobiasfisch, A. tobianus *L.* (Taf. „Sandaale usw.", 1, bei S. 565), unterschieden dadurch, daß bei ersterem die Rückenflosse erst hinter der Spitze der Brustflosse beginnt. Der Große Sandaal wird 30—40, der Kleine 20—25 cm lang. Beides sind Raubfische, die sich von jeder Beute, besonders anderen Fischen, nähren, die sie bewältigen können. Sie leben oft in Schwärmen zusammen und werden dann ihrerseits von größeren Fischen, z. B. Dorschen und Köhlern, auch von Tümmlern, verfolgt. Vor allem der Tobiasfisch lebt im flachen Wasser des Ufers, zur Ebbezeit vergräbt er sich mit großer Geschwindigkeit im Sande, wobei ihm ein horniger Fortsatz an der Spitze des Unterkiefers gute Dienste leistet. Was die Ursache gewesen ist, diesen kleinen Fisch als den bösartigen Tigrisbewohner anzusprechen, der den armen Tobias fressen wollte, ist schwer zu sagen. Von unseren Fischen werden beide Arten viel als Köderfische verwendet, weniger gegessen, obwohl ihr Fleisch vorzüglich sein soll; im hohen Norden dagegen werden sie frisch wie getrocknet verzehrt. Die wenigen Arten der Gattung beschränken sich auf die kälteren Gewässer unserer Halbkugel, nur selten gehen sie bis ins Mittelmeer; eine verwandte Gattung lebt an den Küsten von Japan.

4. Unterordnung: **Aalartige (Anguilliformes).**

Von fast allen übrigen Fischgruppen unterscheiden sich die Aalartigen (Anguilliformes) ohne weiteres durch ihre Gestalt, die nicht fischähnlich ist, sondern die Tiere viel eher den Schlangen zuzählen lassen würde. Sie kommt dadurch zustande, daß der Körper sich außerordentlich in die Länge streckt, allerdings nicht den rundlichen Querschnitt der Schlangen erreicht, sondern seitlich zusammengedrückt ist. Die paarigen Flossen treten zurück, die Brustflossen sind oft, die Bauchflossen bei den heute lebenden stets verschwunden. Die Rückenflosse ist ein langer, weichstrahliger Saum, der sich bis zum spitzen hinteren Körperende zieht und dort unmittelbar in die gleichfalls verlängerte Afterflosse übergeht; eine eigentliche Schwanzflosse ist nicht vorhanden. Nur bei einem Vorfahren der heute lebenden Aale aus der Kreide finden wir noch Reste einer Schwanzflosse und Bauchflossen, ein Beweis, daß unsere Gruppe sich von normal gestalteten Fischen abgezweigt hat. Am Skelett fällt eine ungewöhnlich große Wirbelzahl auf, die Knochen der Kieferbogen sind rückgebildet, freie Zwischenkieferknochen fehlen stets, Oberkieferknochen bei den Muränen. Der Schultergürtel ist nicht am Schädel aufgehängt. Die Schuppen sind klein, ohne Zusammenhang, in der schwartigen Haut tief eingebettet, oder sie fehlen ganz. Die Kiemendeckelöffnung ist sehr eng. Der Darm, dem Pförtneranhänge fehlen, endet mit einem weit vorn gelegenen After. Die reifen Geschlechtszellen werden durch Abdominalporen aus der Leibeshöhle entleert.

Die aalartigen Fische umfassen gegen 300 Arten, die sich auf sechs Familien verteilen. Sie bevölkern die Meere der warmen und gemäßigten Zone, einige steigen im Süßwasser auf, während andere, sehr absonderlich gestaltete Formen die Tiefsee bewohnen. Alle sind räuberische, zum Teil gefürchtete Tiere, manche erreichen 2—3 m Länge.

Von den hierhergehörenden Familien interessieren uns in erster Linie die echten **Aale (Anguillidae)**, deren bekannter Vertreter unser Flußaal, Anguilla vulgaris *L.* (Tafel bei S. 334), ist. Wenige Fische haben das Interesse von Fachkundigen wie Laien in so hohem Maße auf sich gezogen, zu so vielen Fabeln und ernsthaften wissenschaftlichen Untersuchungen Anlaß gegeben wie dieser Bewohner unserer Flüsse, dessen Lebensgeschichte bis vor kurzer Zeit in geheimnisvolles Dunkel gehüllt war.

Zu bestimmten Zeiten, an den atlantischen Küsten Frankreichs und Englands vom Januar bis März, in der Nordsee im April bis Mai, erscheinen an den Flußmündungen in ungeheuren Mengen kleine Fische von 6—8 cm Länge und der Dicke eines Streichholzes. Sie haben ein Gewicht von ¼—½ g und sind durch völlige Pigmentlosigkeit ausgezeichnet, so daß bis auf die Augen der Körper ganz glasklar und durchsichtig erscheint. Diese Tiere sind die Jungen unseres Flußaales, die man ihrer Durchsichtigkeit halber Glasaale nennt.

Während ein Teil der Tierchen wahrscheinlich im Brackwasser in den Tang- und Seegraswiesen zurückbleibt, wandert die weitaus größere Menge stromaufwärts; sie drängen sich dabei in ungezählten Scharen zu einem schmalen, aber oft kilometerlangen Bande zusammen. Diese wandernden Aale, deren französische Bezeichnung „montée“ sich vielfach eingebürgert hat, sind oft beobachtet worden. „Als wir eines Morgens Ende Juni oder Anfang Juli auf den unmittelbar an die Elbe stoßenden Deich des Dorfes Dreenhausen traten“, berichtet Ehlers, „sahen wir, daß entlang des ganzen Ufers ein dunkler Streifen sich fortbewegte. Wie für die Bewohner der dortigen Elbmarsch, was sich auf und was sich in der Elbe ereignete, teilnahmswert ist, so zog auch diese Erscheinung sofort die Aufmerksamkeit

auf sich, und es ergab sich, daß dieser dunkle Streifen von einer unzähligen Menge junger Aale gebildet wurde, die dicht an der Oberfläche des Wassers stromaufwärts zogen und sich dabei stets so nahe und unmittelbar am Ufer hielten, daß sie alle Krümmungen und Ausbuchtungen einhielten. Die Breite dieses aus Fischen bestehenden Streifens mochte an der Stelle, wo er beobachtet wurde, etwa 30 cm betragen; wie groß die Mächtigkeit des Streifens nach unten war, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden. So dicht gedrängt aber schwammen hier die jungen Aale, daß man bei jedem Zuge, den man mit einem Gefäße durch das Wasser tat, eine namhafte Menge der Fische erhielt und diese für die Anwohner der Elbe insoweit lästig wurden, als letztere, solange der Zug der Fische dauerte, kein Wasser aus der Elbe schöpfen konnten, das nicht von den kleinen Fischen angefüllt gewesen wäre. Dieser wunderbare Zug der Fische dauerte ununterbrochen in gleicher Stärke den ganzen Tag hindurch und setzte sich auch noch am folgenden fort."

Alle Hindernisse werden überwunden, und den Milliarden, die wandern, tun die Hunderttausende, die dabei ihren Tod finden, keinen ersichtlichen Abbruch. „Ich befand mich", erzählt Davy, „Ende Juli zu Ballyshannon in Irland an der Mündung des Flusses, der während der vorigen Monate hohes Wasser gehabt hatte. In der Nähe eines Falles war er getrübt von Millionen kleiner Aale, die fortwährend die nassen Felsen an den Ufern des Wasserfalles zu erklimmen suchten und dabei zu Tausenden umkamen; aber ihre feuchten, schlüpfrigen Leiber dienten den übrigen zur Leiter, um den Weg fortzusetzen. Ich sah sie sogar senkrechte Felsen erklimmen; sie wanden sich durch das feuchte Moos oder hielten sich an die Leiber anderer an, die bei dem Versuche ihren Tod gefunden hatten." Der Rheinfall bei Schaffhausen hindert sie nicht, ihren Weg nach dem Bodensee fortzusetzen; der Rhonefall hält sie ebensowenig auf. Laut Nilson konnten sie früher nicht über den Trollhätta-Fall emporkommen; als jedoch die Schleusen angelegt worden waren, die jetzt die Schiffahrt vermitteln, fanden sie sich auch im Wenersee und in dessen Zuflüssen ein.

Da sie jedem Wasserrinnsal entgegenziehen, so gelangen sie gelegentlich auf merkwürdige Abwege. Die „Deutsche Fischerei-Zeitung" gibt folgenden englischen Bericht wieder: „An den Ballyshannon-Wasserfällen des Flusses Erne steht eine alte Branntweinbrennerei, jetzt ohne Dach und in Trümmern. Vor einigen Jahren, ehe das Dach und die Treppen zerfallen, war der Berichterstatter oben, vier oder fünf Stockwerke hoch. Dort fand er zu seiner Überraschung junge Aale, welche in dem Wasser schwammen, das sich in den Bleirinnen auf dem Dache gesammelt hatte. Bei der Untersuchung fand sich, daß von der Dachrinne ein kleiner Wasserfaden beständig den Giebel entlang bis zum Fluß lief. Dieser hatte Moos von der Spitze bis zum Grunde der Mauer angesetzt, und in diesem feuchten Moose gingen die kleinen Aale auf das Dach." Daß bei solchem Aufstieg die Glasaale auch in Wasserleitungen eindringen, ist eine bekannte Tatsache.

Während ihrer Wanderung beginnen die jungen Aale sich zu färben. Zunächst am Vorder- und Hinterende, dann auch in der Mitte des Rückens tritt dunkles Pigment auf, später gewinnt auch der Bauch eine gelbe Farbe. In den Ostseeflüssen finden wir von vornherein nur solche Pigmentaale; den Grund dafür werden wir bald kennen lernen.

Während der Glasaal stets einen völlig leeren Darmkanal hat, beginnt der sich färbende Aal zu fressen. In dem Maße, wie die Färbung fortschreitet, lösen sich die Montéezüge auf, die jungen Aale senken sich auf den Grund der Gewässer herab und nehmen die Lebensgewohnheiten der Erwachsenen an.

Wie weit die Wanderung der Jungaale geht, läßt sich nicht allgemein angeben, sicher

ist aber, daß auch über das erste Jahr hinaus die Bergreise fortgesetzt wird. Nur erfolgt sie jetzt vereinzelter und in der Nacht. An Fischpässen hat man sich gelegentlich durch Riesenfänge überzeugt, daß solches Aufwärtswandern auch größerer Aale in erheblichem Maße statthat. So wurden von Metzger in der Fulda bei Bonafort während des Jahres 1899 fast 5000 aufsteigende Aale in drei Reusen gefangen, und zwar 700 im Juni, 2000 im Juli, 2100 im August und 125 im September, die Mehrzahl 30—40 cm lang, einige bis 45 cm, der kleinste 21,3 cm.

Auf ihren Bergwanderungen gelangen die Aale schließlich bis in die letzten Ausläufer der Flußsysteme, ja auch in Teiche, die scheinbar ganz von fließendem Wasser abgeschnitten sind; sie folgen eben den Spuren des Wassers gelegentlich auch durch feuchtes Erdreich, in das sie sich ausgezeichnet einzuwühlen verstehen, sowie über feuchte Wiesen. Es kommt tatsächlich vor, daß man Aale außerhalb des Wassers sich fortbewegend antrifft; in dieser Tatsache wurzelt jedenfalls eine vielverbreitete, in Fischerkreisen immer wieder erörterte Behauptung, daß der Aal auf die Felder ginge, um dort Nahrung zu suchen. Dieser Geschichte vom „Aal in den Erbsenfeldern" begegnet man, ähnlich wie der Seeschlange, immer wieder in den Zeitungen, sie hat ein ebenso zähes Leben wie ihr Held selbst und findet stets wieder gläubige Leser, obwohl es bei genauen Nachforschungen niemals gelungen ist, einen Beweis für diese Behauptung zu finden, deren Unwahrscheinlichkeit eigentlich schon an sich einleuchtend sein sollte. Soviel wir seinen Speisezettel im Wasser kennen, ist der Aal keineswegs Vegetarianer, aber selbst in diesem Falle wäre die Vorstellung, daß er die Schoten auf den Feldern abpflücken sollte, doch etwas reichlich phantastisch; zudem kennen wir, trotz der nicht geringen Zahl landwandernder Fische, keinen, außer den Schlammspringern, der seine Nahrung auf dem Trockenen suchte. Nicht selten mögen Verwechselungen mit der Ringelnatter vorliegen, die in Größe und Bewegungen dem Aal sehr gleicht und bei Verfolgung gern das Wasser annimmt.

Während seiner Wachstumsperiode im Süßwasser lebt der Aal als ausgesprochener Grundfisch. Während des Tages liegt er mit Vorliebe in Schlamm eingewühlt, so daß nur der Kopf, dazu auch wohl das Schwanzende heraussieht; oder er versteckt sich unter Wurzeln, in Uferhöhlungen, Pflanzendickichten, kurz überall, wo er dunkle Winkel findet, und lauert dort auf vorüberschwimmende Beute. Von Schiemenz und anderen wird angegeben, daß junge Aale von etwa 20 cm Länge sich nicht am Grunde, sondern in den Krautbetten an der Wasseroberfläche oder am Ufer aufhielten, doch gilt dies wohl kaum als Regel, da wir in vielen Fällen auch Jungaale als Grundfische finden. Die Nacht ist die eigentliche Raubzeit des Aales. Dann durchzieht er mit geschmeidigen, schlängelnden Bewegungen das freie Wasser seines Reviers, sucht auch seine Beute in ihren Schlupfwinkeln am Ufer auf. Je wärmer und dunkler die Nacht, desto regsamer sind unsere Fische. Als Nahrung kommen in Betracht: Kruster, und zwar Flohkrebse, weniger die kleinen Wasserflöhe; Insektenlarven, vor allem die im Schlamm häufigen Zuckmückenlarven; Würmer, Muscheln und Schnecken. Neben diesen Tieren spielen besonders kleine Fische, z. B. junge Weißfische, in den Flußmündungen Stinte als Nährtiere des Aals eine große Rolle. Größere Aale wagen sich dann auch an entsprechend größere Beute, es sind schon Forellen von 15 cm und darüber in ihrem Magen gefunden worden. Auch Frösche sind eine beliebte Speise, gelegentlich sollen auch Mäuse, Wasserratten und junge Enten oder Bläßhühner geraubt werden. Ein besonderer Leckerbissen für den Aal ist Fischlaich. Mit Vorliebe sucht er die Laichstellen der Karpfenfische im Kraut des Ufers auf, seit alters her hat man ihn in ihrer Nähe mit Reusen gefangen und seinen Darm zum Platzen mit Eiern erfüllt gefunden. In ihrer Vorliebe für Kaviar

machen sich die Aale auch an absterbende und tote Fische heran und fressen sie aus. Diese Tatsache ist den Fischern der Flußmündungen und Küsten aus eigener trauriger Erfahrung bekannt genug. Besonders Lachse, Störe und Maifische werden, nach Walters Zusammenstellung, angegriffen; die Aale bohren sich von der Geschlechtsöffnung aus in den Körper der gefangenen Fische, fressen zunächst den Rogen, später auch die übrigen Eingeweide. Ist das Wetter stürmisch, so daß die Netze tagelang nicht eingeholt werden können, so bleibt oft nur Haut und Knochen der Gefangenen übrig. Man hat bis zu 20 Aale in einem Lachs gefunden; meist handelt es sich um kleine Tiere von ½ Pfund. Pflanzliche Ernährung spielt so gut wie keine Rolle, bei sehr zahlreichen Magenuntersuchungen sind nur gelegentlich Gras- oder Schilfreste, gekochte Kartoffeln oder Gerstenkörner gefunden worden, fast ausschließlich trifft man auf Tiere. Der Aal ist also ein ausgesprochener Raubfisch, wenn auch Art und Größe der Beute und damit der Schaden je nach Alter, Geschlecht und Aufenthaltsort wechseln mögen.

Während des Winters macht unser Fisch, ähnlich wie die Karpfen, ein Ruhestadium durch. Er wühlt sich dazu im Grunde ein und verfällt in einen schlafartigen Zustand, aus dem ihn erst die zunehmende Wärme im Frühjahr wieder weckt. Gelegentlich geht er allerdings auch im Winter auf Nahrung aus, wie manche Angelfänge während dieser Zeit beweisen.

Die Fähigkeit, sich im Erdboden zu vergraben, benutzt der Aal auch, um beim Austrocknen seines Wohngewässers der Gefahr zu entgehen. Es liegen Berichte vor, daß nach Trockenlegung von Karpfenteichen den Winter über bei ihrer Neubespannung im Frühjahr sich zahlreiche Aale wieder einfanden, die nur im Schlamm überwintert haben konnten; Voraussetzung dabei ist natürlich, daß sie der Frost nicht erreicht. Es sind auch Fälle bekannt, in denen Aale lange Zeit ihres Lebens unter der Erdoberfläche zugebracht haben und dort nicht nur lebten, sondern sich auch ernährten und wuchsen. Der merkwürdigste ist wohl folgender, von dem äußerst gewissenhaften Forscher Beneke berichteter Fall: „In der Brahe wurde 1846—47 bei Mühlhof oberhalb Rittel ein hohes Wehr erbaut, um durch Stauung des Flusses einen großen Wiesenkomplex zu bewässern. Unterhalb des Wehres ist eine geneigte Ebene von Bohlen angelegt, die etwa 100 Schritte lang ist und verhüten soll, daß das beim Ziehen der Schleuse gewaltsam herabstürzende Wasser den Grund und die Ufer abspüle. Dieser Bretterboden bestand aus zwei Lagen, einer unteren von zweizölligen und einer oberen von dreizölligen Bohlen. Die beträchtliche Höhe des Mühlhofer Wehres (13 m) hat der aufsteigenden Aalbrut den Eintritt in den Oberlauf der Brahe und die damit zusammenhängenden Seen vollkommen abgeschnitten, und die Zahl der oberhalb des Wehres gefangenen Aale, die früher sehr beträchtlich war, hat sich allmählich fast auf Null reduziert. Im Jahre 1847 war der Bau des Wehres und der geneigten Ebene vollendet worden. 1852 hob sich der obere Bohlenboden der Ebene an verschiedenen Stellen in sehr unregelmäßiger Weise, so daß er behufs einer ausgedehnten Reparatur aufgerissen werden mußte. Damit wurde zugleich die Ursache der Hebung entdeckt: Tausende von fingerdicken Aalen, infolge des Lichtmangels von äußerst bleicher Färbung und großenteils mehr oder weniger platt gedrückt, erfüllten den Raum zwischen beiden Bohlenlagen, und ihrem vereinten Drängen hatte der obere Boden weichen müssen. Jedenfalls waren diese Aale als Montée zwischen beide Böden eingedrungen, hatten hier genügende Nahrung gefunden und waren herangewachsen, bis die Zunahme ihres Volumens die Decke ihres Gefängnisses gesprengt hatte."

Auch unter weniger abnormen Verhältnissen scheint ein langdauernder unterirdischer Aufenthalt der Aale vorzukommen. Im norddeutschen Wattenmeer werden zahlreiche Aale erbeutet, die unter dem Schlick in 1—20 Fuß Tiefe auf dem festen Lande leben, wo sich eine

Grundwasserschicht befindet. Man kann sie, nach den Angaben von Decker, durch Aufgraben des Schlicks und Ausheben mit der Aalhaue fangen oder durch Trübung des Grundwassers, wodurch sie veranlaßt werden, sich aus dem Schlick herauszubohren. Es werden dort sowohl erwachsene wie junge Aale erbeutet.

Das Wachstum des Aals in unseren Gewässern ist für seine Raubgier verhältnismäßig recht langsam. Die exaktesten Angaben stammen aus neuester Zeit von Ehrenbaum und Marukawa, die die Altersbestimmung nach den Schuppen einerseits, nach den Gehörsteinen anderseits ausführten. Beide Gebilde setzen Jahresringe an, durch welche man ihr Alter ohne allzu große Schwierigkeit feststellen kann, und ergänzen sich insofern, als die Gehörsteine schon beim jungen Steigaal angelegt sind, während die Schuppen erst im vierten Jahre des Aufenthaltes im Süßwasser zur Ausbildung kommen. Dafür werden die Gehörsteine alter Tiere undurchsichtig und müssen durch die Schuppenzählung ersetzt werden. Das Material, das hauptsächlich aus der Elbe, der Alster, Saale und dem Dassower Binnensee stammte, ergab für die Unterelbe und Alster folgende und für die anderen Orte ähnliche Werte:

Lebenszeit im Süßwasser (Jahre)	Durchschnittslänge in Zentimetern: Unterelbe ♂	Unterelbe ♀	Alster ♂	Alster ♀
1	9,0			
2	11,8		9—11	
3	14,5		15	
4	19,3		19,5	
5	24,8	26,0	23,5	26—29
6	30,9	33,8	30,6	33,6
7	35,3	39,3	36,0	38,2
8	37—39	40—47	38,4	45,1
9		60,0		52
10		60—66		57,5
11				66,7

Erheblich günstiger stellen sich die Ergebnisse, die man im Binnenlande dadurch gewonnen hat, daß man beim Abfischen die Durchschnittslänge und das Durchschnittsgewicht von Aalen bestimmte, deren Einsetzjahr als Steigaale man kannte. Diese Werte sind allerdings weniger zuverlässig, da niemals ein Nachweis des wirklichen Alters nach der oben angeführten Methode versucht ist.

Die Frage nach dem Wachstum der Aale wird noch dadurch kompliziert, daß unter den größeren Aalen sich Formen finden, die wegen einiger Abweichungen im Bau von den Fischern als Breitköpfe und Schmalköpfe unterschieden werden. Die Frage nach der Bedeutung dieser Verschiedenheiten ist noch nicht geklärt. Während man im allgemeinen geneigt ist, in ihnen nur individuelle, vielleicht durch die Ernährung bedingte Varietäten zu sehen, tritt Walter neuerdings wieder dafür ein, daß es sich um zwei getrennte Rassen handle. Er stützt sich dabei hauptsächlich auf die interessanten Ergebnisse des italienischen Forschers Bellini, der schon unter den Glasaalen drei Größenklassen deutlich nachweisen zu können glaubte. Bellini zog diese drei Größenklassen in der berühmten Aalzüchterei von Comacchio getrennt voneinander auf und gibt an, daß die Tiere der ersten Gruppe fast ausschließlich Männchen geworden seien, die Tiere der zweiten Gruppe sich zu schmalköpfigen, die der dritten zu breitköpfigen Weibchen entwickelt haben. Neuere Untersuchungen von Haempel machen jedoch diese Ergebnisse recht unwahrscheinlich.

Der erwachsene Süßwasseraal hat eine auf dem Rücken dunkle, von olivgrün bis blauschwarz schwankende Färbung, nach den Seiten hellt sie sich auf und geht am Bauch in ein gelbliches Weiß über. Die Brustflossen sind klein und abgerundet, dicht vor ihnen steht die enge Kiemenspalte. Bauchflossen fehlen, die unpaaren Flossen beginnen etwa in der Mitte des Rückens, als fleischiger Saum ziehen sie sich, nach hinten an Höhe zunehmend, bis zum spitzen Körperende und auf der Bauchseite wieder nach vorn bis zum After. Das Maul ist ziemlich eng, die Kieferränder und das Pflugscharbein tragen feine spitze Zähne. Die Schuppen sind mit bloßem Auge gar nicht wahrzunehmen, tief in die schwartige Haut eingebettet; sie liegen, ohne sich gegenseitig zu berühren, in zickzackförmigen Reihen. In der Form des Kopfes finden wir Unterschiede: die Breitköpfe haben nicht nur einen breiteren, sondern auch höheren und längeren Kopf und breite, wulstige Lippen, besonders am Unterkiefer. Die Augen sind klein, tief in der Haut verborgen, die vorderen Nasenlöcher tragen einen röhrenartigen Aufsatz. Der Darmkanal beginnt mit einem langgestreckten engen Schlund, der Magen läuft in einen langen Blindsack aus, vom Pförtner an beschreibt der Darm eine Schleife nach vorn und zieht dann geradlinig zum After. Pförtneranhänge fehlen. Die ziemlich kurze Schwimmblase steht durch einen ungewöhnlich breiten, dünnwandigen Gang mit dem Schlund in Zusammenhang, die Verbindung ist aber sehr eng, wenigstens gelingt es nicht, durch Druck auf die Schwimmblase Luft in den Schlund zu treiben, eher platzt der Schwimmblasengang. Sehr eigenartig gebaut sind die Geschlechtsorgane. Die des Weibchens ziehen sich als etwa fingerbreite, bandartige, gelbweiße Krausen durch die ganze Leibeshöhle bis weit hinter den After. Die darin enthaltenen Eier sind auch bei erwachsenen Tieren außerordentlich klein, nur 1/10—1/5 mm groß und ganz unreif, ihre Zahl wird auf Millionen geschätzt. Die männlichen Organe sind noch viel unscheinbarer, daher wurden sie auch lange Zeit übersehen, erst 1874 von Syrski beschrieben und nach ihm dann als Syrskische Organe benannt. Sie liegen an der gleichen Stelle wie die Eierstöcke, sind aber nicht gekräuselt, sondern festonartig gelappt und ganz durchsichtig. Reife Samenzellen bemerkt man in ihnen bei den Süßwasseraalen niemals. Größe und Gewicht der Aale ist nach dem Geschlecht sehr verschieden. Die Männchen erreichen im Durchschnitt nur 45 cm Länge und ¼ Pfund Gewicht, während die Weibchen bis 1¼ m lang und 12 Pfund schwer werden können. Dabei sollen die Breitköpfe die Schmalköpfe bei weitem an Gewicht übertreffen.

Nachdem unser Aal so jahrelang im Süßwasser gehaust und sich gemästet hat, geht mit ihm eine Veränderung vor sich, der „Gelbaal" wird zum „Blankaal". Der Rücken dunkelt nach, während der Bauch weiß wird, und beide nehmen einen schönen metallischen Glanz an. Die vorspringenden Lippen, besonders der Breitköpfe, schrumpfen ein, und der ganze Kopf gewinnt ein spitzeres Aussehen. Die Augen werden größer und treten weiter aus dem Kopf heraus, die Haut wird dicker und fester, und der ganze Körper nimmt eine prallere Beschaffenheit an. Von inneren Organen nehmen die Geschlechtsdrüsen an Umfang zu, während die Verdauungsorgane einschrumpfen, ein Zeichen, daß die Zeit der Ernährung vorbei ist.

Diese Verwandlung vollzieht sich in 3—4 Monaten. Das Alter, in dem sie eintritt, ist verschieden. Die Männchen eilen darin den Weibchen weit voraus. Man pflegt im allgemeinen zu sagen, daß männliche Aale frühestens nach 3 Jahren, weibliche nach 4—7 Jahren, vom Aufsteigen an gerechnet, „blank" werden. Nach Ehrenbaums Altersbestimmungen wären diese Zahlen wesentlich zu ändern: die Männchen würden danach 5½—8½, vereinzelt sogar 9½ Jahre in den Binnengewässern verweilen, die Weibchen mindestens 7½, meist aber 9½ Jahre und länger. Nach Haempels Untersuchungen an Comacchio-Aalen wandern

1

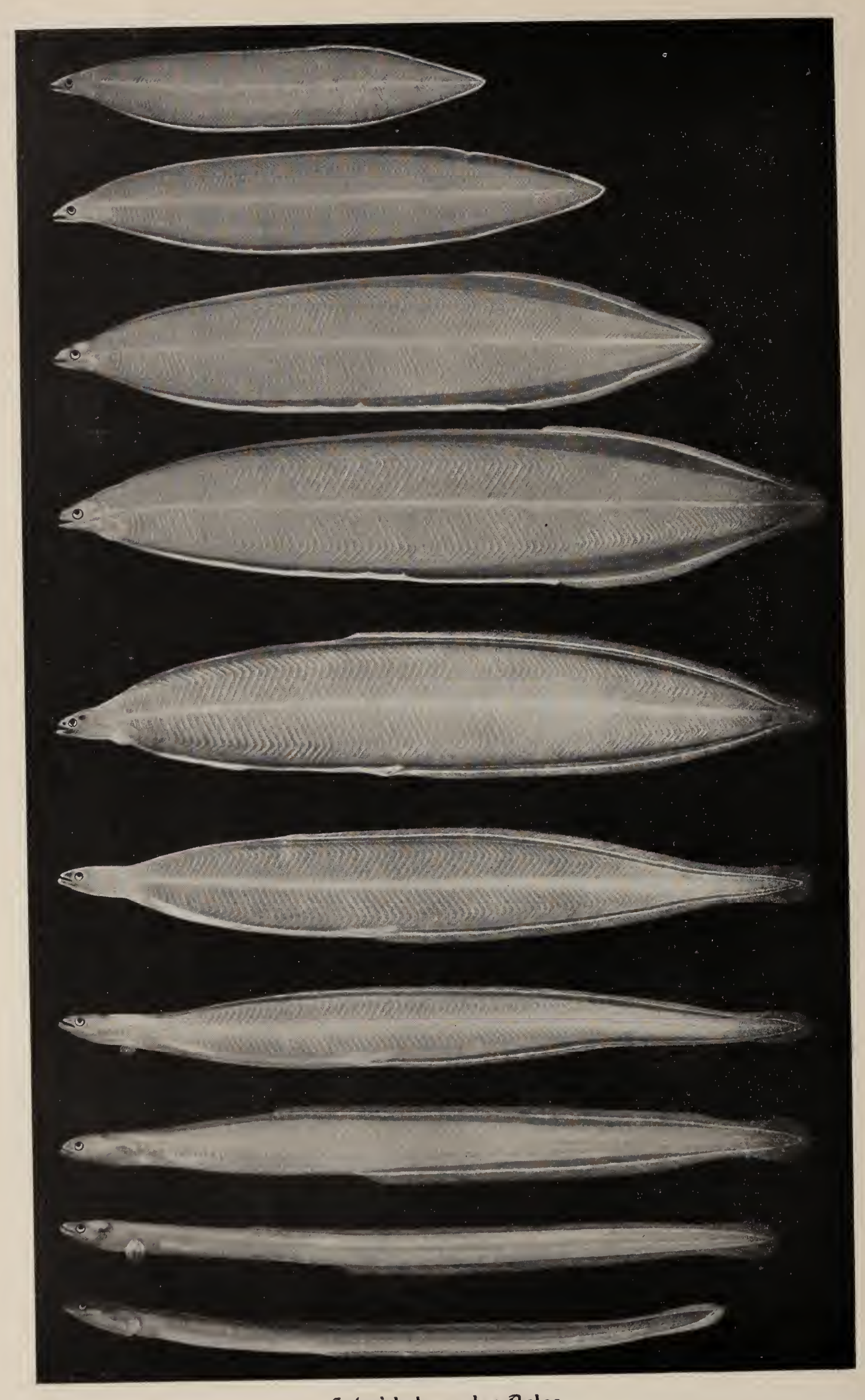
2

3

C. Bessiger

Flußaal.

1) Blankaal, 2) Gewöhnlicher Wachstumsaal, 3) Breitköpfige Form.



Entwickelung des Aales.

Nach Murray and Hjort, „The Depths of the Ocean“, London 1912.

die Männchen mit 5½—6½, die Weibchen 1—2 Jahre später ab. Die Breitköpfe, die ja auch schwerer werden, sollen nach allgemeiner Anschauung die Flüsse mehrere Jahre später verlassen als die Schmalköpfe. Vereinzelte, am Abwandern verhinderte und im Süßwasser zurückbleibende Aale können jedenfalls ein viel höheres Alter erreichen, es werden Beispiele von 55 und 37 Jahren Beobachtungszeit angeführt.

Der Blankaal verläßt nun seinen bisherigen Aufenthaltsort und begibt sich auf die Wanderung flußabwärts. Diese Talwanderungen sind seit langem bekannt, auf ihnen beruhen die hauptsächlichsten Fangmethoden. Die Wanderungen erfolgen in den wärmeren Monaten, wahrscheinlich nur des Nachts und mit Vorliebe in gewitterschwülen dunkeln Nächten. Die Männchen scheinen früher gegen die Flußmündungen hinabzuwandern, zum Teil noch in nicht blankem Zustande. An der Mündung der Flüsse verschwinden die Aale im Meere, wo ihre Spur nur schwer zu verfolgen ist. In der Ostsee hat man nachweisen können, daß die Aale im Herbst gegen die Nordsee hin wandern, meist an den Küsten entlang, gelegentlich aber auch Buchten oder sogar die ganze Meeresbreite querend. Durch Markierung der Fische hat man auch die Geschwindigkeit der Wanderung feststellen können und sie bei kurzen Strecken zu 50 km und mehr pro Tag gefunden; bei demjenigen Aal, der die längste Strecke, 1200 km, zurückgelegt hatte, betrug die Tagesstrecke 12,9 km. Während ihrer Wanderung nehmen die Aale keine Nahrung zu sich, verlieren daher erheblich an Gewicht.

Was aus den Aalen im Meere wird, war bis in die jüngste Zeit ein Geheimnis. Daß es sich bei ihrem Abzug aus den Flüssen um eine Laichwanderung handelt, war für alle Einsichtigen klar, aber wo die Laichstätten sich befinden, und welche Schicksale die junge Brut bis zu ihrem Aufstieg in die Flüsse durchmacht, blieb in Dunkel gehüllt. Der erste Schritt zur Aufklärung geschah durch zwei italienische Forscher, Grassi und Calandruccio, im Jahre 1895. Diese stellten nämlich fest, daß junge Aale durch allmähliche Umbildung aus einem merkwürdigen, weidenblattartigen Fischchen entstanden, das schon lange bekannt und im Jahre 1856 von Kaup als Leptocephalus brevirostris *Kaup* beschrieben worden war. Bei dieser Umwandlung verliert der Leptocephalus, wie es unsere Abbildung auf nebenstehender Tafel zeigt, nach und nach seine blattartige Beschaffenheit und geht unter gleichzeitiger Verkürzung seines Körpers in den Glasaal über. Es erhob sich nun die Frage, wo diese merkwürdige Larvenform des Aales herstamme. Die Exemplare von Kaup wie die von Grassi und Calandruccio waren in der Straße von Messina erbeutet. Dort herrschen sehr eigenartige Strömungsverhältnisse, die Tiefenwasser und mit ihm seine Bewohner an die Oberfläche führen. Die beiden Forscher nahmen daher an, daß der Leptocephalus für gewöhnlich auf tiefem Meeresgrunde lebe, und zwar, wie sie sich vorstellten, im Schlamm wühlend, eine Vorstellung, die noch dadurch unterstützt wurde, daß man auch zahlreiche solcher Larven im Magen des merkwürdigen Mondfisches fand, der für einen Tiefseebewohner galt. Es wurde also angenommen, daß die Aale, im Meere angekommen, in die Tiefe hinabsteigen, dort geschlechtsreif würden, laichten und aus den Eiern sich die Leptocephali entwickelten. Dazu paßte sehr gut, daß Grassi und Calandruccio bei Messina auch gelegentlich erwachsene Aale erhalten hatten, deren Geschlechtsorgane schon wesentlich weiter entwickelt waren, und die mächtige Augen ausgebildet hatten, wie sie für Tiefseefische charakteristisch sind. Man glaubte auch, ein schwimmendes Fischei unbekannter Herkunft dem Aal zuschreiben zu dürfen.

So lag die Sache, als im Jahre 1904 der dänische Forscher Johannes Schmidt auf dem Forschungsdampfer „Thor" den ersten Leptocephalus außerhalb des Mittelmeeres fing, und

zwar im Atlantischen Ozean, westlich der Färöerinseln. Diese Funde mehrten sich in den nächsten Jahren und erstreckten sich über eine breite Zone des Atlantischen Ozeans westlich von den britischen Inseln bis südlich der Straße von Gibraltar, fehlten dagegen in der Nord- und Ostsee sowie im nördlichen Teil des Atlantischen Ozeans. Diese Larven mußten also offenbar von Laichplätzen stammen, die weit draußen im Atlantischen Ozean lagen. Sie waren alle mindestens 6 cm lang, also ganz sicher nicht frisch geschlüpft, und lebten nicht am Grunde, sondern in den oberflächlichen Wasserschichten bis zu 100 m Tiefe.

Durch neueste Untersuchungen hat sich die Laichzone nun noch immer weiter in den offenen Ozean hinausgeschoben. Auf der Fahrt des norwegischen Forschungsschiffes „Michael Sars" sind Larven noch südlich von den Azoren gefunden worden, und durch verschiedenes anderes Material von Schiffsreisen hat man jetzt Leptozephalenstadien der Aale im Gebiet vom 25. bis 45. Grad nördl. Breite und bis zum 53. Grad westl. Länge gefunden. Und diese Larven sind kleiner, zum Teil nur 3,5 cm lang, also jünger als die den Küsten näheren Stadien. Man wird dadurch zur Annahme gezwungen, daß in dieser Gegend die Laichplätze der Aale liegen, als ihr Hauptrevier denkt man sich jetzt die Sargassosee. Das ist in der Tat ein überraschendes und fast unbegreifliches Ergebnis, daß unsere Süßwasseraale, nachdem sie jahrelang friedlich in den Flüssen gelebt haben, eine Hochzeitsreise unternehmen, die sie über fast zwei Drittel des Weges nach Amerika führt! Und doch scheint dies für alle europäischen Aale zu gelten, denn ebensowenig wie an unseren nördlichen Küsten ist es im Mittelmeer gelungen, jüngere Aallarven aufzufinden, es wandern vielmehr wahrscheinlich alle Flußaale dieser Gegend durch die Straße von Gibraltar in das Mittelmeerbecken ein. Die Richtigkeit dieser Anschauung ergibt sich, wenn man die Größe der gefangenen Larven vergleicht; man findet dann, daß sie immer mehr zunehmen, und daß die Verwandlung zum Glasaal immer mehr Fortschritte macht, je mehr man sich der Küste nähert.

Die Verhältnisse liegen also folgendermaßen: Die reifenden Aale verlassen die europäischen Küsten und wandern hinaus in die Mitte des Atlantischen Ozeans. Dort erfolgt die Eiablage; aus den befruchteten Eiern entwickeln sich die Leptocephali; diese kehren an die europäischen Küsten zurück und wandeln sich dabei in die Glasaale um. Je länger der Weg, desto später müssen die Glasaale demnach an den Küsten anlangen und desto weiter in der Verwandlung vorgeschritten sein. Das trifft tatsächlich zu; schon im Winter langt die Montée an den spanischen und südfranzösischen Küsten an, im Februar und März in England, April bis Mai an unseren Nordseeflüssen, und erst im Laufe des Sommers dringt sie in die Ostsee ein. Gleichzeitig sehen wir die Entwickelungshöhe fortschreiten; schon oben wurde auf die Tatsache hingewiesen, daß wir in den Ostseeflüssen keine Glasaale, sondern nur pigmentierte Steigaale finden, eine Erscheinung, die uns nun verständlich wird.

Bei ihrer großen Wanderung folgen die zarten Tiere, deren aktive Schwimmfähigkeit nicht sehr groß ist, den Meeresströmungen, vor allem dem Golfstrom. Daher erklärt es sich auch, daß unsere Aale so weit nach Norden gelangen, während die Küste Afrikas, die den Laichplätzen näherliegt, nicht von den Glasaalen erreicht wird.

Unbekannt bleiben uns nun nur noch Ort und Art des Laichaktes. Zur Feststellung des ersteren hat Schmidt in sehr scharfsinniger Weise die Verbreitung der Flußaale herangezogen. Es zeigt sich nämlich, daß solche nur in den Flüssen vorkommen, die in die nördliche Hälfte des Atlantischen Ozeans münden, sowohl auf der amerikanischen wie der europäischen Seite, dagegen auf der südlichen und ebenso im ganzen pazifischen Gebiet fehlen. Eine Erklärung dafür läßt sich geben, wenn man die Temperatur und die Salzgehaltsverhältnisse

in den tieferen Schichten dieser Meere berücksichtigt. Dann findet man nämlich, daß nur im nördlichen Atlantischen Ozean in 1000 m Tiefe eine Temperatur von über 7° und ein Salzgehalt von 35,2 pro Mille herrscht, während das Wasser sonst überall kälter und salzärmer ist. Wir können aus dieser eigenartigen Übereinstimmung wohl den Schluß ziehen, daß der Aal zum Laichen an größere Meerestiefen gebunden ist. Dabei steigt er aber offenbar keineswegs auf den Grund hinab, denn in den Tiefen von 5000 m, über denen im Nordatlantischen Ozean Larven gefunden wurden, sind auf dem Grunde die Temperaturbedingungen ganz ungünstig. Der Laichakt wird daher wohl im offenen Wasser größerer Tiefen vor sich gehen; über seine Art haben wir einstweilen gar keine Kenntnis. Die jüngsten Entwickelungsstufen scheinen sich gleichfalls in größerer Tiefe aufzuhalten, da wir Leptozephalen von weniger als 3½ cm Länge noch nicht kennen.

Nehmen wir diese Vorstellung über die Laichplätze des Aales als richtig an, so wird nun auch eine Erscheinung verständlich, die den Forschern früher viel Kopfzerbrechen gemacht hat. In der Donau sowie in den übrigen Flüssen, die in das Schwarze Meer münden, fehlen Aale fast vollständig. Ein Grund dafür ist zunächst nicht einzusehen, da sie in den Flüssen selbst glänzend gedeihen. Man konnte sich davon leicht überzeugen, als man junge Aale in das Donaugebiet einsetzte. Sie wuchsen hier ganz normal heran, wurden „blank“ und wanderten flußabwärts. Aber nie sah man Glasaale in den Flußmündungen erscheinen, ein Beweis, daß keine Fortpflanzung im Schwarzen Meere stattgefunden hatte. Die Erklärung ist jetzt sehr einfach. Schon in ziemlich geringen Tiefen, etwa von 150—200 m an, herrschen dort Bedingungen, die tierisches Leben ganz unmöglich machen. Das Wasser ist nämlich erfüllt von großen Mengen des giftigen Schwefelwasserstoffgases, die alle höheren Organismen vernichten. Die Ursache dafür ist ganz eigenartig. Das große Becken des Schwarzen Meeres steht mit dem Mittelländischen Meere nur durch den schmalen und flachen Bosporus in Verbindung, der Wasseraustausch ist also sehr beschränkt. Dafür erhält das Gebiet aber durch eine Anzahl großer Ströme einen sehr reichlichen Zufluß von Süßwasser. Somit ist der Salzgehalt wesentlich geringer als im offenen Meere. Strömt nun auch in geringem Maße frisches Salzwasser durch den Bosporus zu, so sinkt es, da sein spezifisches Gewicht höher ist als das des Süßwassers, auf den Grund herab, und das leichte Süßwasser bleibt wie eine Decke an der Oberfläche. Es fehlen also im Schwarzen Meere die senkrechten Strömungen, die, bedingt durch Temperaturunterschiede mit ihrer Änderung des spezifischen Gewichtes, Oberflächen- und Tiefenwasser vermischen. Daher fehlt in den tieferen Regionen die normale Sauerstoffzufuhr. Auf diese Art wird nicht nur das Leben sauerstoffbedürftiger Organismen unmöglich gemacht, sondern auch die Zersetzung der an der Oberfläche absterbenden und in die Tiefe sinkenden Tiere erfolgt in abnormer Weise, weil der zur Oxydation nötige Sauerstoff fehlt. Dadurch entsteht der Schwefelwasserstoff, besonders gefördert durch die massenhafte Entwickelung eigenartiger, an diese Verhältnisse besonders angepaßter Bakterien.

In früheren Erdperioden, in denen eine tiefere Verbindung des Schwarzen Meeres mit dem Mittelmeer bestand, waren die Verhältnisse andere, daher finden wir auch aus dieser Zeit Aalreste versteinert. Vollständig fehlen übrigens Aale den Flußgebieten des Schwarzen Meeres nicht. Dies läßt sich begreiflich machen: Einmal können sie durch Verbindung des Oberlaufes seiner Ströme mit anderen Flußsystemen eingewandert sein, wie das z. B. für die Donau feststeht. Außerdem ist es aber möglich, daß ein Teil der Glasaale, die bis ins östliche Mittelmeer gelangen, auch Hellespont und Bosporus durchwandern und sich im Schwarzen Meere

verteilen. Diese Erklärung trifft jedenfalls für die vereinzelten Funde zu, die im unteren Stromgebiet der Donau, des Dnjepr und anderer Zuflüsse gelegentlich gemacht worden sind.

Nach den gewonnenen Anschauungen über die Laichplätze des Aales sind wir jetzt auch in der Lage, uns ein ungefähres Bild über den Zeitraum zu machen, der zwischen dem Absteigen des Blankaales ins Meer und der Rückkehr der Montée liegt. Aus verschiedenen Bestimmungen an gezeichneten Aalen berechnet Schmidt ihre Wanderungsgeschwindigkeit im Meere zu etwa 15 km pro Tag. Nehmen wir nun die Entfernung von der Flußmündung zum Laichplatz mit 2000 Seemeilen, das sind etwa 3600 km, an, so würde der Aal dazu etwa 240 Tage = 8 Monate, brauchen. Ein im September abwandernder Aal würde also frühestens im Mai nächsten Jahres auf den Laichplätzen anlangen. Dort erfolgt die Eiablage und die Entwickelung zum jungen Leptocephalus, wie er an der Oberfläche gefangen wird. Da die Aaleier ihrer großen Zahl nach sicher recht klein sind und die Entwickelung im verhältnismäßig kühlen Wasser der Tiefe nicht allzuschnell vor sich gehen wird, so müssen wir jedenfalls einen Zeitraum von mehreren Monaten dafür annehmen. Joh. Schmidt traf die jungen, 6 cm langen Leptozephalen weit draußen im Ozean im Mai an. Dieses Stadium muß also mindestens ein, vielleicht sogar erst zwei Jahre nach dem Eintreffen auf den Laichplätzen erreicht werden. Nun beginnt die Rückwanderung, deren Etappen und Geschwindigkeit zum Teil bestimmt sind, und für die wir auch etwa ein Jahr anzusetzen haben. Für unsere deutschen Flußaale würden sich also die Zeitpunkte etwa folgendermaßen stellen: Aale, die im Herbst 1909 die Flußmündung verlassen haben, gelangen im Mai bis Juni 1910 auf die Laichplätze. Während dieser Wanderung sind die Geschlechtszellen herangereift, so daß vielleicht sogleich die Eiablage erfolgen kann. Die Entwickelung und das Wachstum der jungen Larve bis zum Leptocephalus dauert bis zum Frühjahr 1911, möglicherweise 1912. Dann erfolgt die Rückwanderung, und im April bis Mai 1912 oder 1913 trifft der junge Glasaal wieder an der Flußmündung ein. Die ganze Lebensperiode im Meere dauert demnach 2½, vielleicht sogar 3½ Jahre.

Während seiner Wanderung zu den Laichplätzen nimmt der Aal, nach dem Zustand seiner Eingeweide zu schließen, keinerlei Nahrung auf. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß er nach dieser Riesenleistung, die schließlich noch mit der Abgabe der Geschlechtsprodukte ihren Abschluß findet, völlig erschöpft zugrunde geht. Man hat niemals erwachsene Aale aus dem Meere zurückkehren sehen, was sehr für diese Anschauung spricht. Der frisch aus dem Ei geschlüpfte Aal wird jedenfalls seine Ernährung im Tiefenwasser suchen, bis er zur Oberfläche aufsteigt, während der Rückwanderung tritt jedoch wieder eine vielmonatige Hungerperiode ein, während welcher sich die Verwandlung in den Glasaal vollzieht. Daher sind die jungen Glasaale wesentlich kürzer als die Leptozephalen, aus denen sie hervorgingen.

Es wird eine der interessantesten Aufgaben der Tiefseeforschung sein, die letzten Schleier, die über dem Leben des Aales im Meere noch liegen, zu lüften. Eins bleibt jedenfalls sehr eigenartig: auf seinen letzten Fahrten im Mittelmeer hat Schmidt von 14 anderen Arten der Aalfamilie nachgewiesen, daß sie sich im Mittelmeere fortpflanzen. Alle diese sind ihr ganzes Leben hindurch Meeresbewohner, einzig unser Flußaal, der seine Wanderungen weit in das Süßwasser hinein erstreckt, braucht zu seiner Fortpflanzung das tiefe Wasser des Weltmeeres. Über die Gründe dieser seltsamen Erscheinung sind wir zurzeit noch völlig im unklaren.

Wie die meisten unserer Süßwasserfische, so ist auch der Aal in seiner Verbreitung durch die Industrialisierung unserer Flüsse stark eingeschränkt worden. Vor allem machen die modernen Wehre und Staudämme in vielen Flüssen das Aufsteigen der Montée unmöglich. Man kann dieser Gefahr bis zu einem gewissen Grade dadurch begegnen, daß man

in die Wehre sogenannte Aalpässe oder Aalleitern einsetzt. Das sind schmale Holzrinnen mit einer Anzahl Querbretter zur Abschwächung der Strömung, die entweder als Leitern zu beiden Seiten des Wehres vom Unter- zum Oberlauf hinaufführen oder auf der Sohle zwischen zwei Schützen verlaufen, in welche schmale Rinnen zum Durchlaß des Wassers eingeschnitten sind. Die Holzrinnen werden mit groben Kieseln gefüllt, so daß eine ganz langsame Strömung entsteht, der entgegen die Steigaale emporziehen. Derartige Vorrichtungen sind besonders für den Unterlauf der Flüsse wesentlich, wo ein unpassierbares Wehr weite Strecken brachlegt. Für den Oberlauf der deutschen Flüsse kommt neben der Unterstützung der natürlichen Besiedelung vor allem auch der künstliche Besatz in Frage. Dieser spielt ferner die Hauptrolle, wenn es sich um die Aufzucht von Aalen in stehenden Gewässern handelt. Für die Teichwirtschaft eignet sich der Aal im allgemeinen nicht. Erstens ist bei der jetzigen intensiven Bewirtschaftung die Zeitspanne, während deren ein Teich unter Wasser bleibt, zu kurz, meist nur 1—3 Jahre, während der Aal, wie wir sahen, 5—8 Jahre zum Heranwachsen braucht. Zweitens gelingt es nur schwer, der Aale beim Abfischen habhaft zu werden, weil sie sich im Schlamm vergraben und so den Netzen entgehen. Für die Aalzucht kommen also hauptsächlich größere Seen oder zusammenhängende, dauernd bespannte Teichkomplexe in Frage, in denen man die Aale abwachsen läßt und beim Abwandern im Ausfluß fängt. Für den Besatz solcher Gewässer und der Flüsse hat man zweierlei Material zur Verfügung, entweder Steigaale oder Setzaale. Letztere sind Aale, die schon längere Zeit in den Flüssen zugebracht haben und auf 15—30 cm herangewachsen sind. Beide Methoden haben ihre Vor- und Nachteile: Die Setzaale sind teurer und im Transport etwas schwieriger, werden dafür aber etwa zwei Jahre eher reif; die Montée ist billig und leicht zu versetzen, gibt aber naturgemäß eine größere Verlustziffer bis zur Reife und braucht längere Zeit. Die Hauptschwierigkeit liegt in der Verteilung der Geschlechter. Wie wir gesehen haben, bleibt der männliche Aal sehr klein und hat als Nutzfisch keinen Wert. Zudem wird er unter normalen Verhältnissen im Binnenlande nur selten gefunden. Das hängt einmal damit zusammen, daß ein großer Teil der Männchen entweder in der Nähe der Mündungen zurückbleibt oder schon vor Eintritt der Reife abwandert, außerdem aber vielleicht auch damit, daß die wirklich bis zum Blankwerden im Oberlauf verbleibenden Männchen wegen ihrer Kleinheit den Fanggeräten leicht entgehen. Auf alle Fälle ist für den Fischer der männliche Aal sehr wenig brauchbar, und es wäre äußerst wichtig, ein Verfahren zu finden, unter den Besatzfischen die Geschlechter zu sondern. Die Angaben von Bellini, daß schon in der Montée die Weibchen sich durch ihre Größe kennzeichneten, hat sich nicht bestätigen lassen, doch auch unter den Setzaalen sind wir nicht imstande, die Geschlechter zu unterscheiden. Aus genauer anatomischer Untersuchung von Setzaalfängen aus verschiedenen Gebieten wissen wir jedoch, daß die Prozentzahl der Männchen sehr schwankt. Sehr groß, 70—80 Prozent, ist sie z. B. im Unterlauf der Elbe, geringer im Oberlauf der Flüsse sowie in den Stromgebieten der Ostsee. Da gerade die Unterelbe den Hauptteil der Setzaale liefert, so ist einstweilen mit einem großen Überwiegen der minderwertigen Männchen zu rechnen, während bei der Montée vielleicht die Bedingungen in dieser Hinsicht günstiger sind. Dafür hat die letztere noch einen größeren Wandertrieb und kommt daher, wenn es sich nicht um geschlossene Gewässer handelt, dem Einsetzenden nur teilweise zugute. Zur Besiedelung mit Aalen eignen sich in erster Linie die Gewässer des Flachlandes mit warmem Wasser, langsamer Strömung, weichem Grunde und reichlichem Pflanzenwuchs. Dort kann der Aal unter Umständen auch neben einem Bestande anderer Nutzfische von Vorteil sein, weil

er das kleine Fischunkraut beseitigt, ohne sich an größeren Tieren vergreifen zu können, und weil man seine Anzahl genau regeln kann. Als großer Laichräuber hat er natürlich wieder seine Gefahren; geradezu verderblich kann er für Krebszucht werden.

Eine regelmäßige Aalzucht setzt wegen der eigenartigen Lebensgewohnheiten unseres Fisches auch ganz besondere Beschaffenheit der Gewässer voraus. Sie finden sich in größtem Maßstabe in Italien in den Lagunen von Comacchio verwirklicht, wo schon seit Jahrhunderten der Aalfang Lebensaufgabe und Erwerbsquelle einer ganzen Gemeinde darstellt. Comacchio liegt in dem Schwemmlande des Podeltas, zwischen Ferrara und Ravenna; dort gibt es zahlreiche flache Lagunen, die vom Meere nur durch schmale Landzungen oder Dämme getrennt sind und mehr oder weniger brackiges Wasser enthalten. Diese Lagunen sind in Comacchio nun planmäßig für den Aalfang ausgebaut worden, und es besteht eine Organisation, deren Ursprung bis ins 14. Jahrhundert zurückreicht. Das ganze Gebiet der Lagune, etwa 39000 ha, ist durch Dämme in einzelne Felder, Valli oder Campi genannt, geteilt, in denen das Wasser durchschnittlich 1 m, an den tiefsten Stellen 1½—2 m hoch steht. Diese Valli stehen durch Kanäle einerseits mit dem Süßwasser des Po in Verbindung, der mit zwei seiner Mündungsarme das Gebiet von Comacchio begrenzt, anderseits durch den geräumigen Palottakanal mit dem offenen Meere. Sie sind mit Brackwasser erfüllt, reich bewachsen und beherbergen große Mengen von kleinen Muscheln, Garneelen und anderen Krebschen sowie verschiedene Fischarten, unter denen besonders die kleinen Acquadelle (Atherina hepsetus) als Nahrung der Aale eine große Rolle spielen. Im Frühjahr, wenn das Aufsteigen der Glasaale in die Flüsse beginnt, werden die Verbindungen der Valli mit dem Po sowie dem Meere geöffnet. Um diese Zeit ist die Lagune reich an Süßwasser durch Winterregen und Schneeschmelze; die jungen Glasaale ziehen diesem Strom entgegen und besiedeln die Valli. Im Mai wird die Verbindung geschlossen und man überläßt nun die Aale sich selbst, die sich in dem warmen, nahrungsreichen Wasser heranmästen. Im Herbst beginnt sich dann der Wandertrieb der reifen Aale zu regen. Um diese Zeit ist der Wasserspiegel der Valli durch Verdunstung stark gesunken; wird jetzt der Palottakanal geöffnet, so strömt das Meerwasser in die Lagune ein. Diesem Strome ziehen die Blankaale entgegen und werden dabei durch ein verwickeltes Reusensystem am Ausgang jedes Valle gefangen. Der Ertrag ist sehr beträchtlich, von 1798—1898 betrug er im Durchschnitt 682355 kg jährlich. Das ist auf das Hektar immerhin nur 16½ kg, also ein relativ bescheidenes Ergebnis, wobei man allerdings bedenken muß, daß nach den Schätzungen der jetzigen Verwalter etwa die gleiche Menge aus dem ausgedehnten Gebiet gestohlen wird. 1914 ist beschlossen worden, die Aalzucht aufzugeben, da sie sich nicht mehr lohnt.

Daß sich aber auch an unseren Küsten ertragreiche Aalzuchtanlagen einrichten lassen, zeigt ein von Nielsen auf Seeland ausgebildetes, ebenso einfaches wie sinnreiches Verfahren. Nielsen hat durch Abdämmen einer Niederung unmittelbar am Meeresufer einen flachen Teich von 125 ha geschaffen, der nahe am Meere leichtsalziges, im Hintergrunde süßes Wasser enthält. Auf dem Trennungsdamm zwischen Teich und Meer steht ein Windmotor mit zwei Pumpanlagen; die eine treibt Süßwasser nach außen, die andere Seewasser nach innen. Im Frühjahr, zur Zeit der Steigaale, pumpt Nielsen Süßwasser ins Meer; infolgedessen sammelt sich an der Einlaufstelle die Aalbrut, wird durch eine selbsttätige Vorrichtung gefangen und in den Teich eingesetzt. Im Herbst wird umgekehrt Seewasser durch einen Fangkasten in den Teich gepumpt, wodurch die Blankaale angelockt werden. Je nach Bedarf können also Aale gefangen oder der Betrieb für längere Zeit ausgesetzt

werden, entweichen kann kein Tier aus dem völlig geschlossenen Gebiet. Zur Zeit des Berichtes betrug der Aalbestand schätzungsweise 7—800000 Stück, der Jahresfang 4000 bis 4500 kg, d. h. etwa 40 kg pro Hektar. Eine Möglichkeit ähnlicher Anlagen besteht jedenfalls an gar manchen Stellen der flachen norddeutschen Küsten.

In unseren Gewässern geschieht der Hauptaalfang bei der Abwanderung der Blankaale, die übrigens nicht in allen Gebieten auf die gleiche Jahreszeit fällt. Während meist als Höhepunkt der Herbst angegeben wird, hat Dröscher für das mecklenburgische Seengebiet festgestellt, daß es außer dem Herbstmaximum von Mitte Juli bis September ein Frühjahrsmaximum gibt, so daß der Mai dort der ertragreichste Monat des Jahres ist. Daß dem Blankaal mit allen Mitteln nachgestellt wird, ist vom fischereiwirtschaftlichen Standpunkte unbedingt berechtigt, da die einmal ins Meer, wenigstens in die Nordsee, gelangten Aale für den Menschen verloren sind. An Wehren, Mühlgräben und Ausflüssen von Seen läßt sich der Aal am bequemsten in Selbstfängern erbeuten, kistenartigen Apparaten mit durchlöcherter Wandung, die so in den Lauf des Wassers eingeschaltet werden, daß der Aal gezwungen ist, sie anzunehmen. Daneben finden besonders Reusen und Garnsäcke Verwendung, letztere z. B. auch an den Ufern der Ostsee, wo ihre Mündungen dem Zuge der zur Nordsee abwandernden Blankaale entgegengerichtet werden. An Orten, wo diese Reusen zum Fange von unreifen Freßaalen dienen sollen, werden sie beködert, in der Unterelbe finden jährlich 500000 Pfund Stinte zu diesem Zwecke Verwendung. Die Art der Aufstellung der Reusen ist ganz von den Lebens- und Zuggewohnheiten der Aale an der jeweiligen Örtlichkeit abhängig, oft werden mehrere Reusen durch Wehre oder Netze zu komplizierten Systemen vereinigt.

Sollen Freßaale erbeutet werden, so kann man sich auch mit gutem Erfolge die Vorliebe des Aales für dunkle Winkel zunutze machen; wenn man die aus Weidenruten dicht geflochtenen Aalkörbe in der Nähe seiner nächtlichen Jagdplätze aufstellt, so zieht er sich mit Tagesanbruch gern in sie zurück. Eine weit geringere Rolle spielt der Fang des Aales mit der Angel; es finden dazu vorwiegend Grundangeln Verwendung, die in großer Anzahl an einer Mittelschnur aufgereiht sind. Eine besondere Angelmethode ist die Verwendung der Aalpuppen, das sind Treibangeln, deren Floß aus einem wurstartig zusammengeschnürten Binsenbündel besteht. Solche mit Regenwürmern oder kleinen Fischen beköderte Angeln werden in großer Zahl gegen Abend ausgeworfen und bei Tagesanbruch wieder eingesammelt. Sehr merkwürdig ist der Fang mit dem Aalpödder, der in Norddeutschland und Holland Verwendung findet. Er besteht aus einem Knäuel von Regenwürmern, die der Länge nach auf einen 2—3 m langen Wollfaden aufgereiht sind. Dieser Knäuel wird an einer Leine bis dicht über den Grund versenkt; spürt der das Ende der Leine haltende Angler einen Anbiß, so zieht er den Pödder langsam und gleichmäßig empor und hebt den daran fest verbissenen Aal aus. Eine jetzt durch Verbote ziemlich eingeschränkte und eigentlich nur in den Küstengebieten, hauptsächlich unter dem Eise ausgeübte Art der Fischerei ist die Verwendung des Aalspeeres. Dies ist eine meist mehrzinkige Gabel, manchmal mit federnden Seitenarmen; die Spitzen der Zinken sind mit Widerhaken versehen. Sind die Küstengewässer mit Eis bedeckt, so werden an den Punkten, unter denen man Aale im Winterquartier vermutet, Löcher gehauen und dadurch die Speere in den Grund gestoßen, so weit man reichen kann. Als Sport wird das Aalspeeren auch nachts bei Fackelschein geübt, besonders in Schottland.

Der Ertrag der deutschen Aalfischerei ist recht bedeutend, Walter schätzt ihn, da umfassende statistische Unterlagen nicht zu beschaffen sind, auf mindestens 3 Millionen Mark im Jahre. Der Hauptteil davon kommt auf die Binnengewässer, so soll die Provinz Brandenburg

allein jährlich etwa 250000 kg Aale liefern. Die Ostseefischerei lieferte 1906 etwa 140000 kg, die Nordsee noch nicht 25000 kg. Der deutsche Bedarf wird allerdings durch den Fang noch nicht gedeckt, vielmehr werden noch Aale aus Dänemark, Schweden und Holland, neuerdings auch aus Ägypten eingeführt, wo der 1200 qkm große Mensalehsee ein zweites Comacchio werden könnte. Das Fleisch des Aales ist bekanntlich sehr wohlschmeckend und nahrhaft, wenn auch wegen des hohen Fettgehaltes nicht leicht verdaulich. Er wird entweder frisch gekocht oder gebraten oder zu der in Hamburg besonders berühmten Aalsuppe verarbeitet. Große Mengen werden ferner geräuchert oder mariniert in den Handel gebracht. Auch lebende Aale lassen sich bei ihrer großen Zähigkeit weit versenden, und zwar am besten ohne Wasser, zwischen feuchtem Moos, Holzwolle oder Wasserpflanzen. Dies ist für den Versand der Besatzfische sehr wichtig. Die Steigaale, die jetzt zu Millionen von England durch den Deutschen Fischereiverein eingeführt werden, bringt man ohne weiteres Packmaterial auf Leinwandrahmen, die zu mehreren übereinander in durchlöcherter Kiste angeordnet sind und durch darüber befestigtes Eis kühl und feucht gehalten werden.

Die große Lebenszähigkeit der Aale macht das Abtöten schwierig, selbst geköpfte Tiere winden und krümmen sich bekanntlich noch lange und jagen dadurch empfindlichen Gemütern heftiges Entsetzen ein. Das Töten im Großbetriebe ist nach Walters Angaben auch heute noch ein recht rohes Verfahren, es besteht in Zusatz von Salz oder Essig; die Räuchereien halten deshalb daran fest, weil auf diese Weise die Haut der Aale von Schleim befreit wird.

Zum Schluß muß noch eine Eigenschaft des Aales erwähnt werden, nämlich die Giftigkeit seines Blutes. Von verschiedenen Forschern ist nachgewiesen worden, daß sich im Blutserum des Aales ein Giftstoff, Ichthyotoxin genannt, findet, der mit dem Schlangengift große Ähnlichkeit hat. Wird das Gift Säugetieren eingespritzt, so entstehen Muskelkrämpfe, Atmung und Herzschlag sind beschleunigt, bei tödlichen Gaben tritt Atemlähmung ein, während bei geringeren Dosen die Erregungserscheinungen ziemlich plötzlich abklingen, ohne dauernden Schaden zu hinterlassen. Ein halbes Gramm des Serums, in die Halsader gespritzt, genügt, um einen Hund in wenigen Minuten zu töten. Auf die Schleimhäute gebracht, verursacht das Gift Entzündung, die tagelang anhalten kann. Durch Erwärmung auf 58°, nach anderen auf 68—70°, wird das Gift zerstört, so daß gewöhnlich zubereitete Fische ganz ungefährlich sind. Wegen seiner Ähnlichkeit mit Schlangengift hat man das Aalblut zur Immunisierung gegen Schlangenbiß verwenden wollen, nach Phisalix' Untersuchungen mit gutem Erfolge. Die gleiche Giftwirkung kommt auch anderen Gliedern der Aalfamilie, manchen sogar in noch höherem Maße, zu.

In Amerika wird unser Aal durch eine sehr ähnliche Art, Anguilla chrysypa *Raf.*, vertreten, deren Verbreitung die gleiche Eigenart zeigt wie unser Flußaal. Er kommt an der ganzen atlantischen Küste von Nordamerika bis zum Golf von Mexiko vor, fehlt dagegen weiter südlich und an der pazifischen Küste. Ohne Zweifel ist hier die gleiche Ursache maßgebend wie bei uns, nämlich das Fehlen geeigneter Laichplätze in diesen Meeresteilen. Wir finden weiter Flußaale im Gebiet des Indischen Ozeans, also an der Ostküste Afrikas, Indiens und im Malaiischen Archipel; überall zeigt sich die Abhängigkeit von Temperatur und Salzgehalt in 1000 m Tiefe. Inwieweit letztere Arten vom europäischen Aal und untereinander verschieden sind, bedarf noch weiterer Untersuchung.

Im allgemeinen den Flußaalen sehr ähnlich, unterscheiden sich die Meeraale (Conger *Cuv.*) durch die lange, fast die ganze Oberseite einnehmende, über oder dicht hinter den

Brustflossen beginnende Rückenflosse, den über den unteren verlängerten oberen Kiefer und das Fehlen der Schuppen in der glatten, schleimigen Haut.

An den europäischen Küsten lebt der bekannteste Vertreter dieser Gattung, der Seeaal, Conger vulgaris *Cuv.* (Farbentafel bei S. 345), ein sehr großer Fisch, der ausnahmsweise sogar eine Länge von mehr als 3 m und zuweilen ein Gewicht von über 50 kg erreichen kann. Die Färbung seiner Oberseite ist ein gleichmäßiges Blaßbraun, das auf den Seiten lichter wird und unten in ein schmutziges Weiß übergeht; Rücken- und Afterflossen sind weißlich, schwärzlich gesäumt; die lichtere Seitenlinie tritt deutlich hervor.

Der Seeaal scheint fast um die ganze Erde in allen gemäßigten und tropischen Gebieten der Meere verbreitet zu sein. Rings um Europa, nach A. Günther auch bei St. Helena, um Tasmanien und um Japan wird er massenhaft gefangen. Er liebt felsige Küsten oder sucht an Flachküsten wenigstens felsige Gründe auf und verbirgt sich in Höhlen und Klüften des Gesteines, während er sich auf sandigem Grunde durch Eingraben zu verstecken weiß. Er ist ein ungemein gefräßiges Tier, das nach Raubfischart auch schwächere seines Geschlechtes nicht verschont: aus dem Magen eines Stückes von 12 kg Gewicht nahm Yarrell drei Schollen und einen jungen Seeaal von 1 m Länge. Die Kraft seiner Kinnlade ist so bedeutend, daß er Muscheln mit Leichtigkeit zermalmt. Nicht selten untersucht er Hummerkörbe und bemächtigt sich der in ihnen gefangenen Krebse, muß seine Raublust aber oft mit Freiheit und Leben büßen. Er laicht im Dezember oder Januar. Junge von Fingerlänge sieht man an felsigen Küsten während des Sommers.

Obgleich das Fleisch des Seeaales nicht gerade in besonderer Achtung steht, wird sein Fang doch eifrig betrieben. Früher trocknete man an den englischen Küsten viele dieser Fische zur Ausfuhr nach Spanien und Südfrankreich oder verwendete das gepulverte Fleisch zur Bereitung von Suppen. An den Küsten von Cornwall benutzt man zum Fange vorzugsweise Lang- und Handleinen, deren Angeln mit Pilchards geködert werden, während man an der französischen Küste den Sandaal jedem anderen Köder vorzieht.

Gefangene Seeaale gewöhnen sich selbst in engen Becken binnen kurzem ein, wählen irgendeinen passenden Schlupfwinkel zu ihrem Aufenthalt, verbergen sich gelegentlich auch unter einer lebenden Seeschildkröte und verweilen hier während des Tages in träger Ruhe, wogegen sie des Nachts fast ununterbrochen in Bewegung sind. Ihr ewiger Heißhunger befreundet sie bald innig mit ihrem Pfleger, so daß sie angesichts einer ihnen vorgehaltenen Speise auch bei Tage ihr Versteck verlassen und zuletzt das ihnen vorgehaltene Futter furchtlos aus der Hand nehmen. Bei reichlicher Nahrung wachsen auch sie ungemein rasch heran.

Auch die Meeraale durchlaufen wie die Flußaale ein Leptocephalus-Stadium, ihre Fortpflanzung findet aber in größerer Küstennähe statt, Schmidt hat Eier und Larven im Mittelmeer aufgefunden. Die im Neapeler Aquarium gehaltenen Exemplare sterben regelmäßig nach Erreichung einer bestimmten Größe ab, wahrscheinlich weil sie die reifenden Geschlechtsprodukte nicht absetzen können.

*

Den echten Aalen stehen mehrere Tiefseefische sehr nahe, von denen wir zwei im Bilde vorführen. Das eine ist der Schnepfenaal, Nemichthys scolopaceus *Rich.*, aus der Familie der **Nemichthyidae** (Abb., S. 344). Es ist ein langgestrecktes Tier, das seinen Namen der eigenartigen Bildung der Kiefer verdankt, die wie ein Schnepfenschnabel in dünne Fortsätze ausgezogen sind. Das ziemlich gleichmäßig dunkel gefärbte Tier, über dessen

Lebensgewohnheiten wir nichts wissen, wird an der amerikanischen Küste nicht selten mit Schleppnetzen emporgeholt, soll auch bei Madeira häufig sein. An Länge erreicht der Schnepfenaal bis 90 cm, wovon der weitaus überwiegende Teil auf den spitz auslaufenden Schwanz kommt.

*

Noch absonderlicher erscheinen die **Pelikanaale (Saccopharyngidae),** von denen ein Vertreter, Macropharynx longicaudatus *A. Br.*, auf der Tafel „Tiefseefische I", 3, bei S. 306, dargestellt ist. Ihr Hauptkennzeichen ist ein ungeheures Maul, umgeben von ziemlich dünnen Kiefern, in denen lange, aber nicht sehr kräftige Zähne stehen, und ein sehr ausdehnungsfähiger Schlund. Die Tiere verschlingen Fische, die größer sind als sie selbst, die dünne Haut tritt dann in der Schlundgegend als mächtiger Sack vor. Gelegentlich wird ihnen dies offenbar zum Verderben, denn unter den wenigen erbeuteten Exemplaren waren mehrere derartig vollgefressen, daß sie infolge ihrer Belastung schwimmunfähig heraufgebracht wurden. Alle bekannten Arten stammen aus den Tiefen des Atlantischen Ozeans, die größten werden reichlich 1½ m lang.



Schnepfenaal, Nemichthys scolopaceus *Rich.* ⅓ natürlicher Größe.

*

Durch das Fehlen von Zwischenkiefer und Oberkiefer, überhaupt eine weitgehende Rück- und Umbildung der Kieferbogen, meist auch durch Verlust der Brustflossen, stellen sich als besondere Abteilung den übrigen Familien der Aalartigen die **Muränen** mit der einzigen Familie der **Muraenidae** gegenüber. Ihr Körper hat die Schuppen völlig verloren und ist meist mit lebhaft gefärbten, unregelmäßigen Flecken und Streifen geziert. Das Maul trägt meist kräftige Hakenzähne. Die Muränen, kräftige, gewandte Raubfische, die bis zu 3 m lang werden können, sind vorzugsweise Bewohner der warmen Gewässer, besonders Freunde der Korallenriffe; es sind zurzeit über 120 Arten bekannt.

1

2

P. Flanderky

Meeraal (1), Muräne (2).

Für uns hat das meiste Interesse die das Mittelmeer bewohnende Art, Muraena helena *L.* Sie gehört zu den berühmtesten Fischen, da sie in der Zeit des aufblühenden altrömischen Luxus ein hochgeschätzter Speisefisch wurde, der von den verwöhnten Millionären jener Tage hoch bezahlt und sorglich gepflegt wurde. Ihr zuliebe dämmten sie Meeresbuchten als Teiche ein und besetzten diese reichlich, um stets den nötigen Bedarf für ihre Schwelgereien bei der Hand zu haben. Nach Angabe von Plinius war es Hirtius, der zuerst einen solchen Teich anlegte und so stark bevölkerte, daß er bei Cäsars Triumphzuge seinen Freunden 6000 Stück auf die Tafel bringen konnte. „Von Crasso dem Römer wird geschrieben, daß er in einem Weyer habe einen sehr schönen grossen Mur-aal gehabt, welchen er sehr geliebet, ihn mit güldenen Kleinoden gezieret, welcher Mur-aal die Stimm des Crassi erkennet, ihm nach an das Ufer geschwummen, und Speiß auß seiner Hand gessen habe: welcher Fisch als er gestorben, sol der Crassus umb ihn getrauret, ihn begraben und beweinet haben." Wenn eine Geschichte, die außerdem erzählt wird, sich wirklich zugetragen, verleitete die Muräne andere Römer zu den größten Scheußlichkeiten. Vidius Pollio nämlich soll in Erfahrung gebracht haben, daß die beste Mast der Muräne Menschenfleisch sei, und diesem Wahne mehrere seiner Sklaven geopfert, d. h. deren Vergehen durch Ertränken in den Muränenteichen bestraft haben!

Die Muräne ist ein stattlicher Fisch, der bis 1½ m lang und 6 kg schwer wird. Seine Färbung besteht, wie unsere Tafel zeigt, in ziemlich unregelmäßiger, brauner und gelber Marmorierung. Die senkrechten Flossen umsäumen den Körper bis zum Schwanzende, der Kiemendeckel öffnet sich nach außen durch eine schmale Spalte, der spitz zulaufende Kopf trägt auf den Nasenöffnungen röhrenartige Fortsätze.

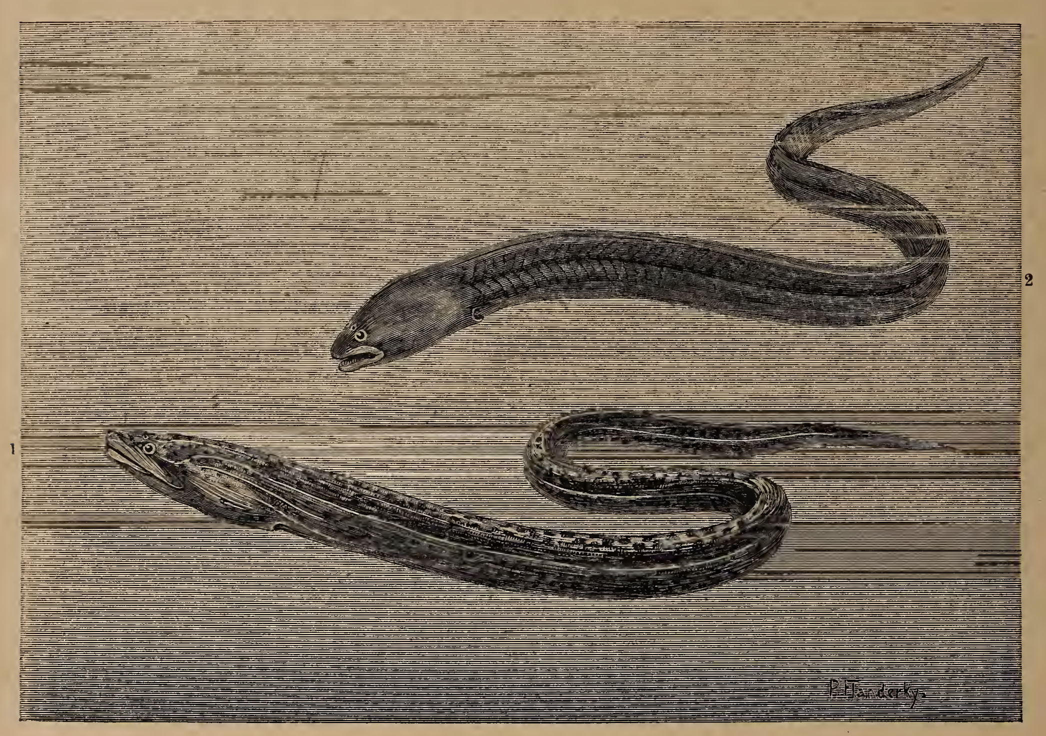
Charakteristisch für die Muränen ist ihre Neigung, sich in Felsspalten oder sonst geschützten Winkeln zu verkriechen. Im Neapeler Aquarium benutzen sie dazu mit Vorliebe Tontöpfe oder -röhren, sie drängen sich darin oft zu mehreren zusammen, so daß nur die spitzen Raubtierköpfe mit den kleinen, tückisch funkelnden Augen herausschauen. Trotz ihrer schönen Färbung und der eleganten schlangenartigen Bewegung im freien Wasser machen die Muränen einen auffallend unsympathischen Eindruck auf die meisten Beschauer. Sie verdienen diese Abneigung auch insofern, als sie zu den wenigen wirklich giftigen Fischen gehören. Nicht nur ihr Blut ist giftig, wie das des Aales, sondern auch der Biß ihrer scharfen Hakenzähne. In der Gaumenschleimhaut befindet sich eine taschenartige Einsenkung, in der Drüsenzellen stehen. Diese Tasche legt sich um einige große Zähne, so daß beim Zubeißen das giftige Sekret in die Wunde ausgedrückt wird. Schwerere Folgeerscheinungen des Bisses sind nicht bekannt, doch sind die Tiere deswegen bei den Fischern gefürchtet. Das Fleisch erfreut sich auch heutzutage noch einer großen Beliebtheit.

5. Unterordnung: **Kurzschwanzaale (Symbranchiformes).**

In der Körperform stehen die Kurzschwanzaale (Symbranchiformes) den echten Aalen sehr nahe. Die Verwandtschaft ist trotzdem wohl nicht allzu eng, sondern es handelt sich um eine Gruppe von Fischen, die selbständig von normal gestalteten, vielleicht heringsartigen Vorfahren sich zu der merkwürdigen Schlangenform entwickelt haben. Wie bei den Aalen sind die Schuppen rückgebildet oder fehlen ganz, die paarigen Flossen sind verschwunden, und die unpaaren bilden nur niedrige Hautkämme. Der After liegt aber hier weit hinten, so daß von der Gesamtlänge nur ein kleiner Teil auf den Schwanz kommt; der Schädel ist nicht so stark abgeändert und die Geschlechtsdrüsen sind, wie gewöhnlich bei Knochenfischen,

sackförmig. Uns interessieren die Kurzschwanzaale besonders dadurch, daß sie, teilweise wenigstens, die normale Kiemenatmung sehr eingeschränkt und dafür lungenartige Säcke zur Luftatmung erworben haben.

Dies ist insbesondere beim Kuchia, Amphipnous cuchia *Ham. Buch.*, der Fall. Dieser Fisch, der über ½ m Länge erreicht, lebt zahlreich in den süßen und brackigen Gewässern Indiens. Seine Kiemenöffnung ist bis auf eine schmale zentrale Spalte zugewachsen, die Kiemen selbst rückgebildet, nur der zweite Bogen trägt noch Kiemenblättchen. Dafür ziehen sich von der Kiemenhöhle aus zwei schmale Säcke unter der Haut des Nackens nach hinten,



1) Bengalischer Kurzschwanzaal, Symbranchus bengalensis *Mc Clell.*, 2) Kuchia, Amphipnous cuchia *Ham. Buch.* 1/3 natürlicher Größe.

die der Kuchia mit Luft aufblasen kann, so daß sie als wurstartige Wülste nach außen vorspringen. An Fischen, die im Aquarium gehalten wurden, ließ sich feststellen, daß sie in kurzen Zwischenräumen an die Oberfläche kamen, um atmosphärische Luft aufzunehmen; im Freien sollen sie nicht selten im Grase außerhalb des Wassers angetroffen werden. Es handelt sich also um eine ganz ähnliche Einrichtung, wie wir sie schon bei den tropischen Welsen angetroffen haben, die zweifellos ihren Besitzern in den leicht austrocknenden tropischen Gewässern von großem Nutzen ist. Nach einer Angabe bei Day scheint es, daß der Kuchia auch die Fähigkeit besitzt, sich bei Austrocknung seines Wohngewässers im Schlamm zu vergraben. Die Nahrung der Tiere besteht in kleinen Fischen und anderen Wassertieren. Die Färbung ist oberseits grünlich oder kastanienbraun, gegen den Bauch hin lichter, mit schwarzen zerstreuten Flecken; das Fleisch wird nicht gegessen.

Der Gattung Symbranchus *Bl.*, die der Unterordnung und ihrer einzigen Familie **(Symbranchidae)** den Namen gegeben hat, fehlen die Atemsäcke, nur die Kiemen sind

gut entwickelt. Der Bengalische Kurzschwanzaal, S. bengalensis *Mc Clell.*, bis zu 1 m lang, ist in Indien nicht selten, sein Verbreitungsgebiet erstreckt sich jedoch durch den Malaiischen Archipel bis zu den Philippinen. Er bevorzugt die Flußmündungen und brackigen Gewässer. Über seine Lebensgewohnheiten ist bisher nichts Genaueres mitgeteilt worden.

6. Unterordnung: **Stichlingsartige (Gasterosteiformes).**

Das Gemeinsame der äußerlich ziemlich ungleichen Gruppe der Stichlingsartigen (Gasterosteiformes) besteht, nach Goodrich, in folgenden Punkten: Der Kopf verlängert sich oft zu einem röhrenartigen Fortsatz, an dessen Spitze die Mundöffnung liegt; die Oberkiefer tragen keine Zähne und beteiligen sich fast nie an der Begrenzung des Maules. Die hinteren paarigen Flossen sind bauchständig, oft rückgebildet. Echte Schuppen fehlen meist, sie werden ersetzt durch große, reihenweise angeordnete Knochenschilde, die manchmal zu einem vollständigen Panzer zusammenwachsen. Die Kiemen sind nicht selten umgebildet, niemals sind es mehr als vier. Die Schwimmblase ist geschlossen, manchmal fehlt sie. Einige der hierhergehörenden Formen weichen in ihrer Körpergestalt und Bewegungsweise sehr weit vom normalen Fischtypus ab. Der Stammbaum der Gruppe, die sich bis zum Eozän zurückverfolgen läßt, ist noch nicht aufgeklärt.

Die erste Familie, die **Stichlinge (Gasteroste͏ïdae),** mit der Gattung Gasterosteus *Art.*, haben ganz normale, wenn auch ziemlich langgestreckte Fischgestalt, doch ist der Körper nackt oder mit Reihen von Knochenschilden gepanzert. Die vier Kiemen sind wie gewöhnlich kammförmig. Charakteristisch ist die Rückenflosse, deren Vorderteil in eine Anzahl von kräftigen Stacheln aufgelöst ist. Die Stichlinge, die nur vier Gattungen mit wenigen Arten umfassen, sind ausschließlich Bewohner der Nordhalbkugel, vom Mittelmeergebiet bis zur Arktis, zum Teil gehören sie dem Meere, zum Teil dem Süßwasser an, erweisen sich aber meist vom Salzgehalt so gut wie unabhängig.

Der Stichling oder Stechbüttel, Stachelfisch, Stachel- und Rotzbarsch, Stecher, Steckerling, Stickelstarpe, Stachelinski, Gasterosteus aculeatus *L.* (Tafel bei S. 352), kenntlich an seinen drei Stachelstrahlen vor der Rückenflosse, wovon der erste über der Brustflosse eingelenkt und der zweite der längste ist, wird 7—8, höchstens 9 cm lang und ist auf der Oberseite grünlichbraun oder schwarzblau, auf Seiten und Bauch silberig, an Kehle und Brust blaß rosen- oder blutrot gefärbt, ändert aber vielfach ab, trägt auch während der Laichzeit ein weit lebhafteres Kleid als sonst. Die zweite Rückenflosse enthält 11—12, die Brustflosse 9—10 Strahlen, die Bauchflosse 1 stachligen und 1 weichen, die Afterflosse 1 harten Strahl und 8 weiche, die Schwanzflosse 12 Strahlen.

Sein Verbreitungsgebiet erstreckt sich über den größten Teil Europas mit Ausnahme des Donaugebietes, wo er bisher noch nicht gefunden wurde. Sonst ist er häufig und unter Umständen im süßen Wasser ebenso gemein wie im Meere. Er tritt in mehreren Spielarten auf, die auch als besondere Arten benannt worden sind. Sie unterscheiden sich hauptsächlich durch die Zahl der Platten, welche den Seitenpanzer zusammensetzen; es scheint, daß die stark gepanzerten Formen mehr den Küsten, die nackten dem Binnenlande angehören; in Amerika ist das Verhältnis das gleiche.

Der Zwergstichling, Gasterosteus pungitius *L.* (Abb., S. 348), einer der kleinsten unserer Süßwasserfische, der höchstens eine Länge von 6 cm erreicht, unterscheidet sich von

jenem durch 9—11 fast gleichlange Stachelstrahlen vor der Rückenflosse und einen etwas gestreckteren Leib. Die Oberseite ist grünlich, die Unterseite silberglänzend, eine wie die andere oft durch verwaschene Querbänder unregelmäßig gefleckt. Während des Sommers geht bei den Männchen die silberne Färbung der Unterseite oft in eine dunkelschwarze über. In der Rückenflosse zählt man 11, in der Brustflosse 9—10, in der Bauchflosse 1 stachligen und 1 weichen Strahl, in der Afterflosse 9 harte und 11 weiche, in der Schwanzflosse 12 Strahlen.

Nord- und Ostsee beherbergen den Zwergstichling in namhafter Menge; aber auch er begibt sich häufig in die Flüsse, steigt darin weit empor und scheint sich in süßen Gewässern, ebenso wie andere seiner Verwandten, bleibend anzusiedeln.



1) Zwergstichling, Gasterosteus pungitius *L.*, 2) Seestichling, G. spinachia *L.*, mit Nest. ½ natürlicher Größe.

Der Seestichling oder Dornfisch endlich, Gasterosteus spinachia *L.*, das größte Mitglied der Gattung, hat sehr gestreckte Gestalt mit verhältnismäßig spitziger Schnauze und 15 Stacheln auf dem Rücken. Die Oberseite sieht grünlichbraun, die Seiten gelblich, Backen, Kiemendeckel, Kehle und Bauch silberweiß aus; die zweite Rücken- und die Afterflosse zeigen vorn einen dunkeln Fleck. An den schwedischen Küsten kommt eine Spielart vor, die sich durch Pracht der Färbung auszeichnet. Die Länge beträgt 15—18 cm. In der zweiten Rückenflosse zählt man 6, in der Brustflosse 10, in der Bauchflosse 2, in der Afterflosse 1 harten und 7 weiche, in der Schwanzflosse 12 Strahlen.

Die Nord- und Ostsee, erstere im weitesten Sinne des Wortes, bilden die Heimat des Seestichlings; nach Süden verirrt er sich bis in den Meerbusen von Biskaya; niemals aber aber steigt er weit in den Flüssen empor, wie er überhaupt Süßwasser entschieden meidet.

Wenige Fische vereinigen so viele anziehende Eigenschaften in sich wie die Stichlinge. Sie sind lebhaft und bewegungslustig, gewandt, räuberisch und streitsüchtig, mutig im Vertrauen auf ihre anderen Fischen furchtbare Bewaffnung, deshalb auch wohl übermütig, aber zärtlich hingebend in der Fürsorge zugunsten ihrer Nachkommenschaft. All dieser

Eigenschaften wegen hält man sie gern in Gefangenschaft, und dies ist Ursache dafür gewesen, daß man sie ziemlich genau kennen gelernt hat.

In weiteren Wasserbecken mit reichlichem Zufluß gelingt es nach meinen Erfahrungen stets, sie einzugewöhnen; in kleinen, engen Becken dagegen gehen anfänglich viele ein, und zwar hauptsächlich aus Erregung über Veränderung ihrer gewohnten Verhältnisse. „Fast ohne Ausnahme", schildert Evers, „gebärden sich alle frisch gefangenen zuerst ganz unsinnig und wütend. Stundenlang konnte so ein Kerl an derselben Stelle hinauf- und hinabrasen, immer den Kopf gegen die Glaswand gerichtet, und kein Leckerbissen, kein Eingriff meinerseits half da: jede Störung machte das Tier nur noch toller. Daß mir viele lediglich infolge dieses Tobens zugrunde gegangen sind, steht mir unzweifelhaft fest. Kam es doch vor, daß besonders gallige Stücke gegen meinen von außen genäherten Finger und gegen ihr eignes Spiegelbild so heftig gegen die Glaswand fuhren, daß ihnen das Maul blutete!" In weiteren Becken habe ich solches Gebaren nicht beobachtet. Hier schwimmen die frisch eingesetzten Stichlinge zunächst gemeinschaftlich überall umher, um sich heimisch zu machen, und untersuchen jede Ecke, jeden Winkel, jeden Platz. Plötzlich nimmt einer von ihnen Besitz von einer bestimmten Ecke oder einem bestimmten Teile des Beckens, und von nun an beginnt sofort ein wütender Kampf zwischen ihm und jedem anderen, der sich erfrechen sollte, ihn zu stören. Beide Kämpfer schwimmen mit größter Schnelligkeit umeinander herum oder nebeneinander hin, beißen und versuchen, ihre furchtbaren Dornen dem Gegner in den Leib zu rennen. Oft dauert der Kampf mehrere Minuten, ehe einer zurückweicht, und sobald dies geschieht, schwimmt der Sieger, anscheinend mit der größten Erbitterung, hinter dem Besiegten her und jagt ihn von einer Stelle des Gefäßes zur anderen, bis letzterer vor Müdigkeit kaum weiter kann. Die Stacheln werden mit solchem Nachdrucke gebraucht, daß oft einer der Kämpfer durchbohrt und tot zu Boden sinkt. Nach und nach wählt jeder einzelne seinen bestimmten Stand, und so kann es kommen, daß in einem Becken drei oder vier dieser kleinen Tyrannen sich gegenseitig überwachen, jeder bei der geringsten Überschreitung der Gerechtsame über den Frevler herfällt und der Streit von neuem losbricht.

„Gefährlich genug", sagt Evers, „sieht solcher Zweikampf aus, namentlich wenn zwei eifersüchtige Männchen sich minutenlang in blitzschnellen Bewegungen umkreisen. Scheint dann gerade die Sonne durchs Wasser, so blitzen Stacheln und Schuppenkleid wie Waffen und Rüstung. Meistens geht es, wie bei den Strandläufern, ohne ernste Folgen ab: der schwächere Teil ergreift endlich die Flucht, verfolgt von dem wütenden Sieger, bis er über die Grenze hinaus ist und sicheren Unterschlupf gefunden hat. Mehrfach sah ich, wie ein Verfolgter, wenn er in größter Not war, plötzlich anhielt, sich seitwärts legte und dem Verfolger den Bauchstachel drohend entgegenstreckte. Meistens ließ dann der Gegner ab und kehrte um; zuweilen aber fuhr ein besonders erbitterter Kämpe sogar auf den Stachel los und packte ihn mit dem Maule, wahrscheinlich, um ihn herauszureißen; da dies, soweit ich gesehen, niemals gelang, so stand der Sieger nun endlich im Bewußtsein seiner Überlegenheit vom Kampfe ab. Daß Stichlinge einander zerrissen und gefressen hätten, wie mir noch jüngst versichert wurde, habe ich nie erlebt."

Die Gefährlichkeit der Stacheln wird dadurch sehr erhöht, daß ihre Anheftung am Flossenträger mit Hilfe eines Sperrgelenkes erfolgt, das ein gewaltsames Niederbiegen des aufgerichteten Stachels verhindert. Daher vermögen diese Waffen selbst großen Raubfischen beim Zubeißen tiefe Wunden beizubringen; es sind sogar Fälle berichtet, wo Hechte sich Stichlingsstacheln so tief in den Gaumen gerannt hatten, daß sie daran zugrunde gingen.

So lebhaft und kampflustig wie die Männchen sind allerdings die Weibchen, die gewöhnlich unmittelbar unter der Oberfläche, zu Scharen vereinigt, ihren Stand nehmen, nicht; ihre scheinbare Gleichgültigkeit bedeutet aber keineswegs Frieden. „Es braucht nicht einmal ein Futterbissen in Sicht zu kommen, um die gesamte Damenwelt in grimmigen Zank ausbrechen zu lassen; nein, auch andere Lappalien haben die gleiche Wirkung; ja, im Grunde liegen die Weibchen beständig auf der Lauer, um bald hierhin, bald dorthin einen Streich zu versetzen." Gerade sie sind, wie Evers bemerkte, die eifrigsten Verfolger anderer kleinerer Fische, die in ihr Becken gebracht werden, beobachten von oben herab alles auf das schärfste, nehmen keinen Anstand, wütend auch gegen die streitenden Männchen loszufahren und bald den fliehenden noch eins zu versetzen, bald den siegenden drohend entgegenzurücken: sie führen ein förmliches Pantoffelregiment. Zwei von unserem Gewährsmanne gepflegte besonders große und langstachlige Weibchen warfen sich zu Alleinherrschern auf, achteten gegenseitig nur sich, griffen aber alle übrigen Artgenossen an und wußten sie so in Furcht zu setzen, daß die übrigen Weibchen selbst beim Futternehmen sich so lange verkrochen, bis jene den Löwenanteil vorweggenommen hatten. Selbst die Männchen hatten unter diesen Xanthippen arg zu leiden, und die Männchen, die keinen bestimmten Standort erkämpft hatten, kamen aus dem Regen in die Traufe, wenn sie vor ihresgleichen flohen und im Gebiete der Weibchen Schutz suchten.

Innere Erregung der Stichlinge übt den größten Einfluß auf ihre Färbung aus; letztere ändert sich buchstäblich mit der Stimmung. Den grünlichen, silbergefleckten Fisch wandelt der zornige Siegesmut in einen in den schönsten Farben prangenden um: Bauch und Unterkiefer nehmen tiefrote Färbung an; der Rücken wird bis in Rötlichgelb und Grün schattiert; die sonst weißliche Iris leuchtet in tiefgrünem Schimmer auf. Ebenso schnell macht sich ein Rückschlag bemerklich. Wird aus dem Sieger ein Überwundener, so verbleicht er wieder. Evers hat auch hierüber sorgfältige Beobachtungen angestellt. Die Verfärbung seiner Pfleglinge war stets so genau an seelische Vorgänge gebunden, daß sie einen förmlichen Gradmesser dafür abgab. Jedes Männchen, das einen bestimmten Platz erkämpft hatte, prangte in lebhaften Farben, wogegen die noch nach solchem ringenden, die sich zu den Weibchen halten mußten, an deren Farblosigkeit teilnahmen. Tauchte bei dem einen oder anderen ein mattes Rosenrot auf, so durfte der Beobachter mit Sicherheit annehmen, daß von dem betreffenden Fischchen ein Eroberungsversuch ausgeführt werden würde. Seine Färbung nahm dann stetig zu, verschwand aber, sowie das Wagnis mißlungen war. Auch bei den herrschenden Männchen war die Vertiefung der Färbung jedesmal das Vorzeichen eines Unternehmens. Versetzte Evers seine Stichlinge im Höhepunkt des Farbendunkels in andere Behälter, so verschwand ihre Pracht sehr rasch, kehrte auch, solange sie in Ruhe blieben, nicht wieder. Mehrfach zeigten aber auch solche Einsiedler erhöhte Färbung, und dann war es manchmal schwierig, die Ursache ihrer Erregung zu ergründen. Der eine mochte sich über ein geknicktes, vom Winde bewegtes Schilfblatt erbosen, der andere über ein seiner Auffassung nach unrichtig liegendes Sandkorn am Grunde, der dritte über den Schatten des Beobachters.

In sehr weiten Becken oder im freien Wasser schwimmen die Stichlinge rasch und gewandt einher, schnellen sich oft hoch über das Wasser empor, gefallen sich überhaupt in mancherlei Spielen, achten dabei aber auch hier auf alles, was um sie her vorgeht, namentlich auf junge Fischbrut, die den größten Teil ihrer Beute ausmacht. Um stärkere Raubfische kümmern sie sich im ganzen wenig, ihre eigene Wehrhaftigkeit erlaubt ihnen das: will man doch bestimmt beobachtet haben, daß selbst arge Räuber sie meiden. Sogar der Hecht, dem

alles Genießbare recht ist, scheut sich meist vor ihren Stacheln, und nur größere Seefische, z. B. Dorsche und Lachse, füllen unbesorgt mit ihnen den Magen an. Ungeachtet ihrer Wehrhaftigkeit und scheinbaren Achtlosigkeit richten Stichlinge jedoch Feinden gegenüber, die ihnen gefährlich werden könnten, sofort ihre Waffen auf. Als Evers einen Barsch in einen seiner Behälter setzte, ließen sich die in letzterem lebenden Goldfische gar nicht, die Elritzen kaum in ihren gewöhnlichen Geschäften stören: ganz anders aber faßten sämtliche Stichlinge die Sachlage auf. Während der Barsch in unheimlicher Ruhe, mit den rötlich funkelnden Augen und dem gierigen Rachen, ein rechtes Bild der Mordlust, seine Kreise zog, hatten die Stichlinge sofort nach seiner Ankunft sich zusammengeschart, loderten förmlich auf in dunkler Zornesglut und bewachten alle mit drohend aufgerichteten Dornen den Gegner. Jetzt war aller Bruderzwist vergessen: solange der Barsch in dem Behälter blieb, hat Evers keinen Stichling den anderen jagen gesehen. Vielmehr hielten sie sich in den oberen Schichten des Wassers zusammen; die Männchen bildeten gleichsam die äußere Verteidigungslinie, und einer oder der andere der kühnen Gesellen stieß zuweilen vor und jagte dem Feinde eine Strecke weit nach.

Ebenso unternehmend wie Raubfischen gegenüber zeigen sich die Stichlinge angesichts einer von ihnen ins Auge gefaßten Beute. Sie jagen auf alles Getier, das sie überwältigen zu können glauben, und legen staunenswerte Freßlust an den Tag. Backer versichert, gesehen zu haben, daß ein Stechbüttel binnen fünf Stunden 74 eben ausgekrochene Fischchen von etwa 8 mm Länge verschlang; der Seestichling lauert, nach den Beobachtungen von Couch, zwischen Seegras und Gestein in den verschiedensten Lagen aufgestellt, auf nahende Beute und überfällt solche von einer ihm fast gleichkommenden Größe; Ramage erfuhr, daß junge Blutegel von den Stechbütteln eifrig verfolgt und solche von 12 mm Länge ohne weiteres verschluckt wurden. Sobald man den Egel in das Glas brachte, das den Stichling beherbergte, kreiste dieser umher, bis er ihn packen konnte; hatte der Egel sich an das Glas angeheftet, so wurde er abgerissen, gebissen und geschüttelt, wie eine gefangene Ratte von einem Hund, und so lange in dieser Weise gemartert, bis er sich nicht mehr wehren konnte, hierauf verschlungen. Couch gab einem seiner Stichlinge einen Aal von 8 cm Länge zur Gesellschaft; kaum war dieser in das Becken gebracht worden, als er auch schon von dem Räuber angegriffen und, den Kopf voran, in Schlund und Magen versenkt wurde. Der Aal aber war für einen Bissen doch zu groß, und der übrigbleibende Teil hing dem Räuber aus dem Maule heraus; dieser sah sich deshalb genötigt, ihn wieder hervorzuwürgen: doch geschah dies erst, nachdem bereits ein Teil der Beute verdaut war. Motten und andere kleine Schmetterlinge, die auf die Oberfläche des Wassers fielen, wurden sofort gepackt, entflügelt und verschluckt. Sorgsamer beobachtende Fischer erklären alle Stichlinge als überaus schädliche Feinde des Laiches und der jungen Brut fast sämtlicher Fischarten; einzelne Fischpfleger klagen sie an, wehrlose Goldfische anzugreifen, zu beißen, zu entschuppen, selbst zu töten. Die Versicherung der ersteren beruht im allgemeinen wohl auf richtiger Beobachtung, die Anklage der letzteren ist wenigstens teilweise begründet, indem die Stichlinge zuweilen allerdings Gold- und andere Zierfische gefährden, ebensooft aber mit derartigen Genossen sich einleben und sie dann ziemlich unbehelligt lassen. Letzteres tut ihrer Raublust übrigens nicht im geringsten Abbruch; denn verschlingbare Beute, die eigne Brut nicht ausgenommen, verschonen sie nicht. Sie würden, hätten sie nur die Größe eines Barsches, unsere Gewässer entvölkern und uns im höchsten Grade furchtbar werden, so sehr sie uns durch ihre Schönheit entzücken möchten.

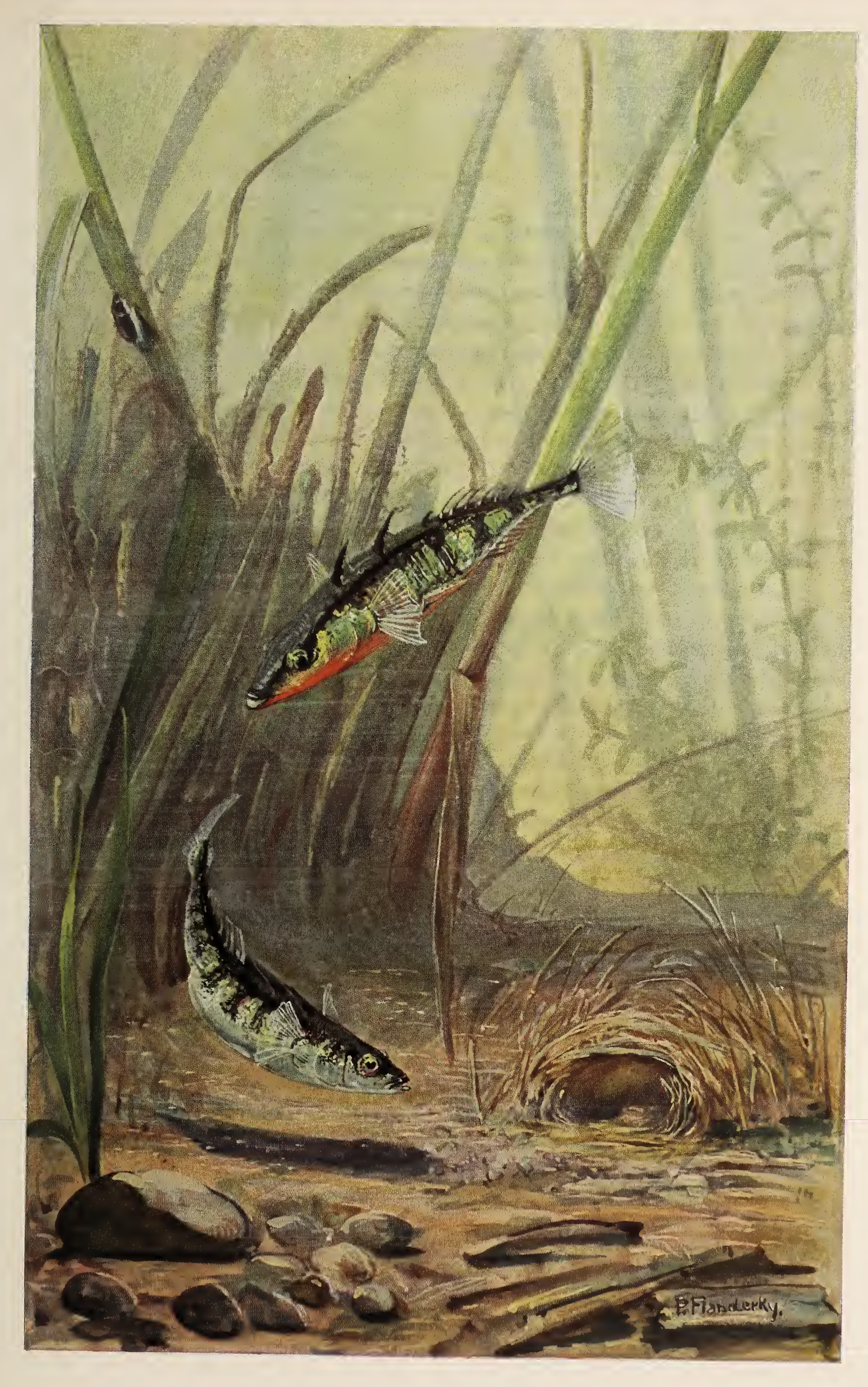
Das merkwürdigste in der Lebensgeschichte der Stichlinge ist unzweifelhaft ihr Brutgeschäft. Deutsche und englische Forscher hatten schon vor vielen Jahrzehnten über den

Nestbau und die Wachsamkeit der Stichlinge geschrieben; aber erst, nachdem Coste im Jahre 1844 seine Beobachtungen der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt, wurde von der Entdeckung ein Aufheben gemacht. Mehr als 100 Jahre vor Coste hatte indessen schon John Hall eine Beschreibung und Abbildung des Nestes unseres Stechbüttels veröffentlicht, und 1829 wurde in Schottland, 1832 bei Würzburg das Brutgeschäft beobachtet.

Wenn die Laichzeit herannaht, wählt jedes Männchen einen bestimmten Platz und verteidigt ihn mit der ihm eigentümlichen Hartnäckigkeit und Kampflust gegen jeden anderen Fisch seiner Art und seines Geschlechtes, der den Versuch wagen sollte, ihn zu verdrängen. Der erkorene Platz kann verschieden sein. Die Stichlinge, die im süßen Wasser laichen, suchen gewöhnlich eine seichte Stelle auf kiesigem oder sandigem Grunde auf, über die das Wasser ziemlich rasch rieselt oder doch öfters bewegt wird, und zwar legt der große Stichling sein Nest auf dem Boden, halb im Sande vergraben, an, während der kleine es mit Vorliebe freischwebend zwischen Wasserpflanzen aufhängt. Die Seestichlinge benutzen meist längere Tangstücke in der Nähe des Strandes, zwischen denen sie sich überhaupt gern aufhalten, zur Befestigung des Netzes; ein zerfasertes Tauende, das ins Wasser herabhängt, kann ihnen unter Umständen hierzu auch sehr willkommen sein. Ein solches Nest fand Couch, und zwar an oder in einem Tauende, das etwa 50 cm unter die Oberfläche des hier 4—5 Faden tiefen Wassers hinabreichte und dem Baukünstler, der alle übrigen Stoffe vom Grunde emporholen mußte, beträchtliche Arbeit verursacht haben mochte.

„Als ich“, erzählt v. Siebold, „im Jahre 1838 in der Umgegend von Danzig einen Teich besuchte, dessen Grund mit Sand bedeckt war, fielen mir darin vereinzelte Stichlinge auf, die fast unbeweglich im Wasser schwebten und sich durch nichts verscheuchen ließen. Ich erinnerte mich sogleich dessen, was ich vor kurzem über den Nestbau des Fisches gelesen hatte, und vermutete, daß auch diese Stichlinge in der Nähe des Nestes Wache hielten, konnte aber bei aller Klarheit des Wassers auf dem sandigen Grunde des Teiches nirgends solche Nester entdecken. Als ich mit meinem Stocke auf dem Grunde umherfuhr, bemerkte ich, daß, wenn ich in die Nähe eines Stichlings kam, dieser mit größter Aufmerksamkeit den Bewegungen des Stockes folgte. Ich konnte durch diese Bewegungen der Stichlinge voraussehen, daß sie mir ihr wahrscheinlich im Sande verborgenes Nest zuletzt selbst verraten würden, und fuhr deshalb um so emsiger fort, mit meinem Stocke auf dem Grunde herumzutasten. Plötzlich stürzte ein Stichling auf den Stock los und suchte ihn durch heftiges Anrennen mit der Schnauze wegzustoßen, woraus ich schloß, daß ich jetzt die Stelle getroffen hätte, wo sein Nest unter dem Sande versteckt liege; ich streifte mit dem Stocke etwas stärker über den Sand hin und entblößte in der Tat ein aus Wurzelfasern und anderen Pflanzenstücken gefertigtes Nest, worin angebrüteter Laich enthalten war. Auf ähnliche Weise gelang es bei den übrigen Stichlingen, mir den Ort ihrer Nester von ihnen anzeigen zu lassen. Einmal auf eine solche Stelle aufmerksam gemacht, war ich dann leicht imstande, auf dem Sandgrunde an einer kleinen Öffnung, aus der Wurzelfasern hervorschimmerten, und die ich früher übersehen hatte, das unter dem Sande vollständig versteckte Nest zu erkennen.“

Warrington, Coste und Evers, die ihre gefangenen Stichlinge beim Bauen beobachteten, haben uns über die Art und Weise ihrer Arbeit unterrichtet. Das Männchen, das während der Laichzeit in den prachtvollsten Farben prangt und seine erhöhte Tätigkeit und Regsamkeit auch in anderer Weise bekundet, schleppt, falls es sich für einen Standort am Boden entschieden hat, zuerst einige Wurzeln und ähnliche Teile verschiedener Wasserpflanzen, die nicht selten länger sind als es selbst, manchmal aus ziemlicher Entfernung herbei, reißt sogar von



Stichling.

lebendigen Pflanzen mit vieler Mühe ganze Teile ab, untersucht deren Gewicht, indem es sie fallen läßt, und verbaut die, die rasch zu Boden sinken, wogegen es die zu leicht befundenen wegwirft. Die Stoffe werden stets sorgfältig ausgewählt, geschichtet und nochmals zurechtgelegt, bis der kleine Künstler sie seinen Wünschen entsprechend geordnet findet. Zur Befestigung am Grunde dient Sand oder Kies; die innere Rundung, überhaupt die Gestalt wird hervorgebracht und die Haltbarkeit erzielt, indem der Stichling langsam über die befestigten Teile wegschwimmt und sie dabei leimt und zusammenkittet. Die hierzu verwendete Masse stammt aus der Harnblase oder der Niere. Deutlich beobachtete Evers, wie der kleine Baumeister, nachdem er neue Stoffschichten hinzugefügt, die Flossen schüttelte, den Kopf erhob, den Leib auswärts bog, mit dem ganzen Unterleibe über den Bau wegglitt und nunmehr einen im Wasser gut erkennbaren Klebstofftropfen ausschied, dessen Wirkung an den nun zusammengeleimten Baustoffen sich sofort zeigte. Zuweilen schüttelt er an dem Bau und drückt ihn dann wieder zusammen; zuweilen hält er sich schwimmend über ihm, verursacht mit seinen Flossen, die er rasch hin und her bewegt, einen Strom und wäscht damit die zu leichte Bedeckung und einzelnen Halme des Nestes weg, nimmt sie von neuem auf und versucht sie passender unterzubringen. Das Herbeischaffen der verschiedenen Baustoffe währt etwa 4 Stunden: nach Ablauf dieser Zeit ist auch das Nest in seinen rohen Umrissen vollendet; der Ausbau aber, das Ausscheiden der zu leichten Teile, das Ordnen einzelner Halme, das Verflechten ihrer Enden und das Beschweren mit Sand beansprucht mehrere Tage. Während des Bauens hat der Stichling nur seine Arbeit und die Verhinderung jeglicher Störung im Sinne. Emsig schafft er, und mißtrauisch beobachtet er jeden Ankömmling, sei er ein anderer Stichling, ein Molch, ein Wasserkäfer, eine Larve, und komme er mit böser Absicht oder harmlos in die Nähe des Nestes: ein Wasserskorpion in einem der unter Evers' Pflege stehenden Behälter wurde von dem bauenden Männchen dreißig und mehr Male ergriffen und im Maule bis auf die entgegengesetzte Seite des Beckens getragen! Die Größe des Nestes ist sehr verschieden, da sie ebensowohl durch den Standort wie durch die Baustoffe beeinflußt wird; durchschnittlich mag es Faustgröße haben. Gewöhnlich ist es länglichrund und oben vollständig geschlossen, seitlich dagegen mit einem Ein- und Ausgange versehen.

Anfänglich bemerkt man nur den Zugang zum Inneren, später ihm gegenüber auch den Ausgang. Wenn nämlich der Stichling seinen Bau vollendet hat, versucht er, Weibchen herbeizulocken. Warrington sagt, daß ein fertiges Nest die Aufmerksamkeit des herbeikommenden Weibchens errege, Coste dagegen, daß das Männchen ausgehe, um Weibchen herbeizuschaffen, und sie unter vielfachen Liebkosungen in die Hochzeitskammer einführe. Mit letzterem stimmt auch Warrington überein. Das Männchen legt ersichtlich Vergnügen an den Tag, ein Weibchen gefunden zu haben, umschwimmt es in allen Richtungen, begibt sich ins Nest, fegt dieses aus, kehrt einen Augenblick später zurück und trachtet, die Erwählte durch Stoßen mit der Schnauze ins Innere zu treiben. Will sie sich nicht gutwillig fügen, so wird auch der Stachel oder wenigstens die Schwanzflosse gebraucht, um womöglich die Sprödigkeit zu besiegen, nötigenfalls aber ein anderes Weibchen herbeigeschafft. Gelingt es dem Männchen, ein Weibchen zum Eingange zu bewegen, so legt dieses einige Eier, nach Coste zwei oder drei, bohrt auf der dem Eingang entgegengesetzten Seite ein Loch durch die Nestwandung und entfernt sich. Fortan hat also das Nest zwei Öffnungen, und den Eiern kommt der nunmehr durchgehende Wasserstrom zugute. Am nächsten Tage begibt sich das Männchen wiederum auf die Brautschau, bringt günstigenfalls ein zweites Weibchen herbei, bewegt auch dieses, zu legen, und wiederholt sein Bemühen, bis genug Eier vorhanden sind. Während

oder unmittelbar nach dem Legen begibt es sich in das Nest, reibt seine Seite an der des Weibchens und streicht dann unter Abgabe von Sperma über die Eier hin.

Von nun an verdoppelt es seinen Eifer und seine Wachsamkeit. Es gilt, die Eier vor jedem Angriffe zu bewahren und zu verteidigen. Jeder andere fortan sich nähernde Stichling wird mit Wut angefallen und in die Flucht geschlagen, gleichviel ob es sich um Männchen oder Weibchen handelt; denn diese gefährden die Eier in demselben Grade wie jene, sind vielleicht noch lüsterner nach ihnen oder den eben ausgeschlüpften Jungen. Bis zum Auskriechen der letzteren bekundet das Männchen auch noch in anderer Art seine Sorgfalt. Es bessert jede durch Zufall entstandene oder von einem Beobachter hervorgebrachte Unordnung an dem Nest mit der Schnauze wieder aus, stellt sich oft vor oder in dem Brutraum auf, bewegt zitternd seine Brustflossen und erneuert so das Wasser innerhalb des Nestes, gleichsam als wisse es, daß den Eiern frischer Sauerstoff zugeführt werden müsse. Couch beobachtete mit Vergnügen, daß ein Seestichling, der sein Nest oberhalb der niedrigsten Flutmarke angelegt hatte und von der Ebbe vertrieben wurde, jedesmal mit eintretender Flut zurückkehrte, um die Wiege seiner Kinder zu untersuchen, auszubessern und von neuem zu bewachen. Sehr häufig werden die treuen Tiere durch mißgünstige andere Männchen, die ihnen wahrscheinlich das Nest wegnehmen wollen, oder durch die raublustigen Mütter gestört, und so ist ihre Hutzeit eigentlich ein ununterbrochener Kampf.

Nahen sich endlich die Eier der Reife, so machen sich neue Sorgen geltend. Es handelt sich jetzt darum, die ungeschützten Jungen zu behüten und zu bewahren. In Warringtons Becken wurden in der Nacht des 8. Mai von einem Weibchen Eier gelegt und die Mutter schon am nächsten Tage von dem Männchen heftig zurückgejagt. Dieses versah nun sein Wächteramt bis zum 18. desselben Monats und begann an diesem Tage plötzlich, das Nest bis auf einige Grundhalme zu zerstören. Aller auf den Eiern liegende Schlamm und Sand wurde auf einer Stelle von 8 cm Durchmesser sorgfältig mit dem Maul weggenommen und fortgeschafft. Als Warrington, verwundert über das Beginnen des so sorgsamen Vaters, ein Vergrößerungsglas zu Hilfe nahm, entdeckte er die eben ausgekrochenen Jungen. Von jetzt an schwamm das Männchen ununterbrochen die Kreuz und die Quere über dem gereinigten Raume umher, seine Wachsamkeit gleichsam verdoppelnd, jeden anderen Fisch, der nur bis auf eine gewisse Entfernung nahte, zurücktreibend. Nachdem die Jungen etwas an Größe und Stärke zugenommen hatten, schienen sie sich zerstreuen zu wollen; der Vater aber wußte dies zu verhindern, indem er die Ausreißer mit dem Maule aufnahm und vorsichtig wieder auf das Nest spie. Erst später, als die Brut sich bereits im Schwimmen tüchtig zeigte, nahm die Tätigkeit des Wächters nach und nach ab, und als sie endlich ernährungsfähig waren, bekümmerte der Alte sich gar nicht mehr um sie.

Stichlinge, die Evers im Freien bei ihren Nestern fing und mit diesen in seine Glasbecken brachte, brüteten nicht weiter, wohl aber nahmen solche, die in den Becken gebaut hatten, sich im Freien gesammelter und ihrer Pflege übertragener Eier ebenso getreulich an wie ihrer eigenen. Ein Männchen, das nach dem Ablassen des verdorbenen oder doch des Sauerstoffes entbehrenden Wassers im Becken in die übliche Raserei verfallen war, ließ sich nach Erneuerung des Wassers ebenfalls auf sein Nest aufmerksam machen, erhielt sein Purpurgewand wieder und wachte dann so eifrig, als ob nichts geschehen wäre, gewöhnte sich im Laufe von 14 Tagen sogar vollständig an die von Evers verursachte Ebbe und Flut, daß es in den Zwischenzeiten nicht einmal mehr sein Hochzeitskleid ablegte und, wenn auch gewisse Unruhe, so doch nicht mehr die blinde Berserkerwut zeigte.

Obgleich die Stichlinge nur etwa 60—80 Eier legen und ungeachtet ihrer Wehrhaftigkeit von manchen Feinden, ferner auch von sehr großen Bandwürmern (Schistocephalus) geplagt werden, auch, nach Bloch, höchstens drei Jahre leben sollen, vermehren sie sich doch zuweilen in unglaublicher Menge, namentlich in den sogenannten toten Armen der Flüsse, in stehenden Teichen und Seen und in Festungsgräben. Unter solchen Umständen können sie den Menschen nicht bloß belästigen und im Betriebe mancher Unternehmungen stören, sondern ihm auch mittelbar gefährlich werden, wenn sie z. B., wie es zuweilen geschieht, massenweise absterben und ihre verwesenden Leiber die Luft ganzer Gegenden verpesten. „Die Stichlinge (Gasterosteus aculeatus)", berichtet uns 1890 Seligo, der Geschäftsführer des Westpreußischen Fischerei-Vereins, auf eine Anfrage, „erscheinen in unserer Gegend wie an vielen anderen Stellen der Ostseeküste im Frühjahre in großen Schwärmen und treten bald nach dem Ablaufe des Frühjahrshochwassers von der See in die Flüsse ein, worin sie mehr oder minder weit stromauf wandern. Diese Wanderung hängt nicht unmittelbar mit dem Laichgeschäft zusammen, wenigstens sind Anfang Mai die Eier noch nicht reif. Vor einigen Jahren kam es vor, daß in einer Fabrik, in der Danziger Ölmühle, das Saugrohr einer Pumpe, die aus der Mottlau Wasser in die Fabrik schafft, mit den hineingezogenen Stichlingen derartig verstopft war, daß die Pumpe ihren Dienst versagte und das Saugrohr gereinigt werden mußte. Von viel unangenehmeren Folgen als ein solcher Unfall ist indessen das alljährlich eintretende Absterben der Stichlinge, z. B. im Elbingflusse, wo in diesem Jahre (1890) durch die damit verbundene Verunreinigung des Wassers die Gesundheit der Anwohner gefährdet wurde. Der Fluß war in der ersten Hälfte des April vom Drausensee an bis zum Haffe, namentlich in und unterhalb der Stadt Elbing, an beiden Ufern mit toten und im Absterben begriffenen Stichlingen bedeckt, zwischen denen sich einzelne tote Plötzen, Döbel und Barsche befanden. Im unteren Teile dieses Gebietes lagen die Stichlinge in einer Schicht von etwa 50 cm Dicke auf dem Boden des Flusses, so daß die Schraubendampfer die Leichen in Massen vom Grunde aufwühlten. Nach einiger Zeit steigen die am Grunde liegenden Stichlinge an die Oberfläche und werden allmählich in das Frische Haff getrieben."

Die Ursache des plötzlichen massenhaften Absterbens der Stichlinge liegt wahrscheinlich in Sauerstoffmangel, gegen den die sonst recht zähen Tiere sehr empfindlich sind. „In den fast gefällelosen Küstengewässern der flachen Niederung ist die Strömung, gegen welche die Fische ziehen, fast gänzlich vom Winde abhängig und wechselt mit diesem. Gerät infolge des Nachlassens der Strömung der Zug der Fische ins Stocken, so sammeln sich stellenweise so ungeheure Mengen von Stichlingen in dem unbewegten und durch verwesende Stoffe an sich schon schlecht gewordenen Wasser an, daß die Atemluft des an zwei Seiten begrenzten Gewässers von den Tieren rasch verbraucht wird und Erstickung eintritt."

Es ist nicht zu verwundern, daß man unter solchen Umständen in den betroffenen Gegenden die Stichlinge bei ihrem Zuge durchaus nicht willkommen heißt, sondern als recht unliebsame Gäste betrachtet. Auch in größeren Teichen sieht man sie durchaus nicht gern, weil sie durch ihre Gefräßigkeit die Aufzucht der Nutzfische, sowohl durch Vertilgen der jungen Brut wie als Nahrungskonkurrenten, empfindlich beeinträchtigen und da, wo sie sich einmal eingenistet haben, sich nur sehr schwer wieder ausrotten lassen.

In Holstein und Schleswig, Schweden und England fängt man die Stichlinge in manchen Jahren in so großer Masse, daß man sie zum Schweine-, Hühner- und Entenfutter, zum Trankochen oder als Dung verwendet. Das Fleisch gilt für ungenießbar. In Danzig

erzählte man v. Siebold, um die Not zu schildern, die während der letzten Belagerung in der Stadt geherrscht habe, daß die ärmeren Einwohner bei dem Mangel der gewöhnlichen Lebensmittel zu den während der Belagerung in den Festungsgräben überaus häufigen Stichlingen ihre Zuflucht genommen hätten, um ihren Hunger zu stillen. Dieser allgemeinen Mißachtung gegenüber behaupten einige, daß der Stichling keineswegs ein schlechtes Essen sei, vielmehr, falls er nur recht zubereitet werde, eine sehr wohlschmeckende Speise abgebe.

*

Den echten Stichlingen steht die im nördlichen Stillen Ozean lebende Familie der **Röhrenschnäbel (Aulorhynchidae)** mit der Gattung Aulorhynchus *Gill* sehr nahe.



Tabakspfeife, Fistularia tabaccaria *L.* 1/4 natürlicher Größe.

Diese zeichnen sich, wie ihr Name andeutet, durch eine starke Verlängerung der Schnauzenspitze aus und leiten hierin zur nächsten Familie über.

*

Diese Familie, die der **Pfeifenfische (Fistulariidae)** ist durch die langgestreckte, zylindrische Körpergestalt und die enorm verlängerte, röhrenförmige Schnauze ausgezeichnet, an deren Spitze das kleine Maul mit winzigen Zähnchen steht. Die kleinen Bauchflossen, denen harte Strahlen fehlen, stehen ziemlich weit hinter den fächerförmigen Brustflossen; die Rückenflosse ist kurz, weit nach hinten verschoben und steht gerade über der Afterflosse, Knochenstrahlen fehlen auch hier. Ein oder zwei mittlere Strahlen der Schwanzflosse sind in ein langes, peitschenartiges Band ausgezogen. Der Körper ist mit verkümmerten Schuppen bedeckt oder schuppenlos und, ein paar Schilder in der Nackengegend abgerechnet, ungepanzert. Im Skelettbau ist diese Familie dadurch ausgezeichnet, daß die vier ersten Wirbel stark verlängert und miteinander verwachsen sind, wodurch das Vorderende gegenüber dem sehr beweglichen übrigen Körper eine auffallende Steifheit erhält.

Die Pfeifenfische, von denen nur drei Arten bekannt sind, bewohnen die tropischen Meere. Ihr bekanntester Vertreter ist die Tabakspfeife, Fistularia tabaccaria *L.*, eine Bewohnerin der atlantischen Küsten des tropischen Amerikas. Sie ist rotbraun gefärbt, und an Seiten und Rücken mit großen, unregelmäßig begrenzten, in Reihen geordneten mattblauen Flecken geziert. Ihre Länge kann 1½—2 m betragen. Über die Lebensweise der Tabakspfeife ist wenig bekanntgeworden, da der Fisch dem Menschen keinerlei Nutzen bringt. Er lebt nach Art der Stichlinge in den flachen Küstengewässern, wird aber auch ins offene Meer



Seeschnepfe, Centriscus scolopax *L.* ⅔ natürlicher Größe.

verschlagen. Daß in seinem Magen auch Fische gefunden worden sind, darf uns nicht wundern, da die Knochen des scheinbar so engen Maules durch dehnbare Haut verbunden sind.

*

Die **Schnepfenfische (Centriscidae)** haben mit den Pfeifenfischen die röhrenartige Verlängerung der Schnauze gemein, ihr Körper ist jedoch viel kürzer und gedrungener, seitlich stark abgeplattet und im Vorderteil mit kräftigen Panzerplatten belegt. Die Rückenflosse enthält mehrere Dornen, von denen der zweite besonders kräftig entwickelt ist, die Bauchflossen dagegen sind stachellos und verkümmert.

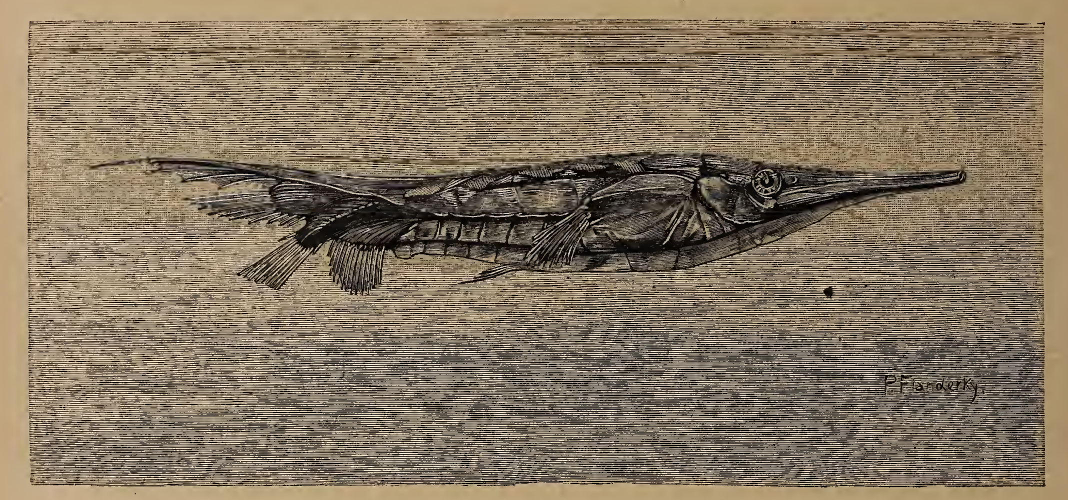
Vertreter dieser Familie, die nur fünf bekannte Arten zählt, und der gleichnamigen Gattung ist die Seeschnepfe, Centriscus scolopax *L.*, ein niedliches, oben blaßrotes, an Seiten und Bauch silberfarbiges Fischchen von 15 cm Länge, dessen erste Rückenflosse von

3 oder 4 Stachelstrahlen gespannt wird, während man in der zweiten 12, in der Brustflosse 17, in der Bauchflosse 4, in der Afterflosse 18, in der Schwanzflosse 16 weichere Strahlen zählt.

Die Seeschnepfe bewohnt das Mittelländische und das Atlantische Meer und scheint hier an geeigneten Orten ziemlich häufig aufzutreten; selten nur erscheint sie an den Küsten Großbritanniens, sie ist aber auch in den Gewässern um Tasmanien gefunden worden. Ihre Lebensweise ist zurzeit noch wenig erforscht, obgleich sie bereits Rondelet bekannt war. Risso, der über die Fische des Mittelländischen Meeres berichtet hat, sagt, daß sie schlammigen Boden und mäßig tiefes Wasser bevorzuge und im Frühling laiche. Die Jungen sieht man nahe der Küste, im Herbste zuweilen in Schwärmen, stets in der Nähe der Örtlichkeit, wo sie erbrütet wurden, weil sie nicht wandern. Über die Nahrung existieren keine näheren Angaben; sie wird jedenfalls in allerlei Kleintieren bestehen, die zwischen den Tangen leben.

*

Viel vollständiger ist die Panzerung bei der unten abgebildeten Amphisile strigata *Gthr.*, welche die gleichfalls sehr artenarme Familie der **Amphisilidae** vertritt. Hier ist



Amphisile strigata *Gthr.* Natürliche Größe.

bis auf die Schwanzgegend der ganze sehr stark seitlich abgeplattete, halb durchsichtige Körper in einen Küraß von Knochenplatten eingeschlossen, die mit dem Achsenskelett in Verbindung stehen. Die Rückenflosse, deren erster Abschnitt aus kräftigen Knochenstrahlen besteht, ist ganz ans hintere Körperende verschoben, so daß sie rückwärts über die kurze, bauchwärts abgeknickte Schwanzflosse herausragt. Die Bewegungsweise dieser Tiere, die den tropischen Stillen und Indischen Ozean bewohnen, muß eine eigenartige sein, da der Propeller ganz ans Hinterende des starren Körpers verlegt ist. Willey, der sie im südlichen Stillen Ozean beobachtet hat, gibt an, sie schwämmen geschwinde in senkrechter Stellung, das Wasser mit dem messerscharfen Körper zerschneidend. Wie man sich das vorstellen soll, ist mir nicht recht klar geworden, man müßte denn nach Art der Seepferdchen ein senkrechtes Aufsteigen und passives Absinken annehmen, denn eine wagerechte Vorwärtsbewegung in senkrechter Körperhaltung scheint mir bei dieser Flossenanordnung unmöglich. Der gleiche Beobachter gibt an, daß Amphisilen sich zu mehreren Individuen zusammenhalten; sonst ist über ihre Lebensgewohnheiten nichts Näheres bekanntgeworden.

Die folgenden Familien vereinigt man zur Abteilung der Büschelkiemer, Lophobranchii, weil ihre Kiemen nicht die gewohnte Kammform haben, sondern, mit den freien Enden umgebogen, einen Büschel bilden, etwa wie die heraldischen Federn eines Wappens. Es sind kleine bis mittelgroße Fische, die das Röhrenmaul und die meist schuppenlose, beschilderte Haut mit den vorangehenden Familien gemeinsam haben. Sie bewohnen vorwiegend die See, südlichere Meere in größerer Mannigfaltigkeit und Reichhaltigkeit als die nordischen, halten sich in der Regel nahe dem Strande, am liebsten zwischen Seepflanzen auf und ernähren sich von kleinen Krustern, Würmern, vielleicht auch von den Eiern anderer Fische. Bei allen Büschelkiemern ist der Körper mit einer Anzahl von bindegewebigen Platten bedeckt, die sich zu Ringen zusammenordnen. Am Rumpfe besteht jeder Ring aus 7 Stücken, einer unpaaren Bauchplatte und je 3 Seitenplatten, in der Schwanzgegend sind nur je 2 Seitenplatten ausgebildet. Die einzelnen Platten eines Ringes überdecken sich



Blauflossiges Röhrenmaul, Solenostoma cyanopterum *Bleek.*, Weibchen. Natürliche Größe.

dachziegelartig, die hintereinander liegenden verschiedenen Ringe falzen sich mit ihren Mittelrippen ineinander. Bei den Seepferden tragen diese Mittelrippen noch Stacheln. Es entsteht auf diese Art ein fester Panzer, der ausgiebigere Rumpfbewegungen nicht zuläßt. Durch seine Festigkeit behalten die Körper nach dem Trocknen ihre Form, weswegen sie gern als Andenken an die See Verwendung finden. Über ihre Fortpflanzung hat man sich lange Zeit gestritten. Gegenwärtig wissen wir, daß die Eier in der einen Familie dem Weibchen, in der anderen dem Männchen außen angeheftet werden und sich hier entwickeln.

Die erste Familie, die durch weite Kiemenöffnungen und zwei Rückenflossen gekennzeichnet ist, bilden die **Röhrenmäuler (Solenostomidae),** deren einzige heute noch lebende Gattung durch drei oder vier kleine Arten im Indischen Meere vertreten ist. Bei den Fischen dieser Gattung, die sich durch eine lange, röhrenförmige Schnauze, zusammengedrückten Körper mit sehr kurzem Schwanze und durch ein aus sternförmigen Knochenstücken bestehendes Hautskelett unter der dünnen Haut auszeichnet, sind die Männchen kleiner als die Weibchen, aber schöner noch als diese gezeichnet. In dieser Familie sind es die Weibchen, nicht, wie in

der folgenden, die Männchen, die sich der Brut annehmen. Aus ihren Bauchflossen wird eine die Eier aufnehmende Tasche gebildet, in welcher die jungen Fische ausschlüpfen. Unsere Abbildung auf S. 359 zeigt das brutpflegende Weibchen des Blauflossigen Röhrenmaules, Solenostoma cyanopterum *Bleek.*, einer von Sansibar bis China und Ceram gefundenen Art.

*

Eine umfangreiche Familie bilden die **Seenadeln (Syngnathidae),** von denen wir gegenwärtig etwa 140 Arten kennen. Sie sind in allen Meeren, besonders der heißen Zonen verbreitet, einige Arten haben sich jedoch auch im Süßwasser eingebürgert. Im allgemeinen bevorzugen sie flaches Wasser mit reichem Pflanzenwuchs und schlammigem Grunde, einige sind Liebhaber von Korallenbänken, ganz wenige haben sich auch an das Leben im offenen Ozean gewöhnt, wo sie die treibenden Sargassumwiesen bevölkern.

Die an unseren Küsten vorkommenden Büschelkiemer verteilen sich auf drei Gattungen. Vertreter der ersten ist die Seenadel, Syngnathus acus *L.*, ein schmächtig gebautes Fischchen, das bis zu 46 cm Länge erreichen kann. Die kräftig entwickelte Rückenflosse zählt 40 Strahlen, Brust- und Afterflosse sind wenig entwickelt, die Schwanzflosse zu einer Quaste am Ende des langen Schwanzteiles rückgebildet. Die Färbung ist blaubraun mit dunkleren Bändern. Sie ist in der Nordsee, im Kanal, bis zum Golf von Biskaya zu Hause, fehlt dagegen im Mittelmeer und in der Ostsee. Umfassender ist die Verbreitung der naheverwandten Syngnathus typhle *L.*, die, in zahlreiche Lokalformen zersplittert, das Meer von der Ostsee bis zum Schwarzen Meere besiedelt. Sie erreicht nur 36 cm Länge.

Die Seepferdchen, Arten der Gattung Hippocampus *Leach*, besitzen keine Schwanzflosse, sondern ihr Schwanz ist zu einem Greiforgan umgewandelt. Charakteristisch für sie ist die Stellung des Kopfes, der nicht, wie bei allen übrigen Knochenfischen, die gerade Verlängerung des Rumpfes bildet, sondern winklig dagegen abgeknickt ist. Ihre beiden bekanntesten Vertreter sind H. guttulatus *Cuv.*, das Gefleckte Seepferdchen, und H. brevirostris *Cuv.*, das Kurzschnauzige Seepferdchen. Ihre Unterschiede prägen sich im Namen aus; die erste Art hat große, weiße, dunkelgerandete Flecke und eine Röhrenschnauze, die größer als die postorbitale Kopflänge oder gleich ihr ist, die zweite nur sehr feine weiße Punkte und kürzere Schnauze. Das gefleckte Seepferdchen findet sich im Mittelmeer und an den atlantischen Küsten, vereinzelt auch in der Nordsee, das kurzschnauzige nur im Mittelmeer.

Die Schlangennadeln (Nerophis *Kaup*) endlich, welche in der Form den Seenadeln hochgradig gleichen, haben alle Flossen bis auf die Rückenflosse verloren und ebenfalls den Schwanz zum Greiforgan umgebildet. Von den beiden anderen Gattungen unterscheiden sie sich in der Brutpflege dadurch, daß beim Männchen keine richtige Tasche zur Aufnahme der Eier gebildet wird, sondern nur Vertiefungen in der Bauchhaut. Von den drei europäischen Arten ist die bis 26 cm lange Nerophis ophidion *L.* die verbreitetste; sie kommt in zahlreichen Lokalformen vom Bottnischen Meerbusen bis zum Schwarzen Meere vor.

Die röhrenförmige Schnauzenbildung ist allen drei Gattungen gemeinsam; auch in der Lebensweise zeigen sie große Übereinstimmung, weshalb wir sie gemeinsam betrachten wollen. Wir verdanken aus neuerer Zeit ausführliche Angaben Duncker, der unsere Tiere zu experimentellen Studien im Neapeler Aquarium hielt.



Seenadel und Seepferdchen.

Frisch eingebrachte, in kleinen Gläsern aufbewahrte Tiere unterscheiden sich nach unserem Gewährsmann dadurch, daß Seepferdchen und Schlangennadeln ihr Mißgeschick mit philosophischer Ruhe über sich ergehen lassen, ohne durch Bewegungen oder aufgeregte Atmung Zeichen ihres Mißfallens zu geben, während die Seenadeln alle Anstrengungen machen, sich aus dem Gefängnis herauszuschnellen. In größere, gut durchlüftete Aquarien gebracht, beruhigen auch sie sich jedoch bald, und man hat dann Gelegenheit, die naturgemäße Bewegungsart unserer Tiere zu beobachten, die sehr eigenartig von der aller übrigen Fische abweicht. Die Vorwärtsbewegung geschieht so gut wie ausschließlich mittels der ganz vorn auf dem Schwanzteil, vor der Mitte der Körperlänge befindlichen, oft noch etwas auf den Rumpf übergreifenden Rückenflosse. Selbst wenn Seenadeln in großer Angst oder Erregtheit schlängelnde Bewegungen des Schwanzes ausführen, beschleunigt sich ihre Bewegung nur dann merklich, sofern sie mit der Unterseite des Körpers den Boden berühren, das Schlängeln also dem Kriechen der Reptilien vergleichbar ist. Die Bewegung der Rückenflosse erfolgt in der Weise, daß eine seitliche Wellenbewegung von vorn nach hinten über alle Flossenstrahlen hinläuft, so schnell, daß man nur ein undeutliches Flimmern des ganzen Organs wahrnehmen kann. Dadurch werden die benachbarten Wasserteile rückwärts gedrängt und der Fischkörper durch ihren Widerstand nach vorwärts geschoben. Gelegentlich sieht man Seenadeln auch rückwärts schwimmen, dann erfolgt die Wellenbewegung in umgekehrter Richtung. Der Schwanz dient nur als Steuer, unterstützt von den fächerartigen Brustflossen.

Besonders charakteristisch ausgebildet ist diese Bewegungsform bei den Seepferdchen. Hier wird der phantastisch geformte Körper senkrecht im Wasser getragen, völlig unbewegt bis auf das Spiel des lebhaft schwingenden Propellers. Je nach dessen Einstellung wechselt aber die Bewegungsrichtung: bald sehen wir die Tiere fast senkrecht zum Wasserspiegel aufsteigen, bald mit der Bauchseite voran horizontal sich durchs Wasser schieben.

Ebenso merkwürdig wie die Bewegungsweise ist die Ruhestellung unserer Tiere. Mit Hilfe ihres langen, kahlen Schwanzes ringeln sich Seepferdchen und Schlangennadeln um Pflanzenstengel oder sonst geeignete Objekte, im Aquarium z. B. um die Leitungsröhren. Gern umschlingen sie sich auch gegenseitig, manchmal bilden sich ganze Knäuel von Tieren, die unbeweglich in senkrechter oder schräger Lage im Wasser hängen. Nur die wie beim Chamäleon unabhängig voneinander beweglichen, glänzenden Augen rollen nach allen Seiten und geben Kunde, daß noch Leben in dem seltsamen Klumpen ist. Mit dem Chamäleon teilen unsere Tiere auch die Fähigkeit des Farbenwechsels. Schreck, Hunger oder Schmerz lassen sie erblassen, gute Ernährung und Wohlbefinden vertiefen die Färbung, Liebesglut und Beutegier steigern sie zu metallischem Schimmer. Gudger berichtet, daß er von der für gewöhnlich schmutzigbraunen Syngnathus fuscus *Storer* in einem Tümpel mit Rotalgen mehrere Stücke gefangen habe, die ganz ziegelrot waren, so daß er sie zunächst für eine neue Art hielt. Diese Fähigkeit des Farbenwechsels wird auch zur Anpassung an die Umgebung benutzt. Die interessanten Beobachtungen von Duncker über die Nahrungsaufnahme unserer Büschelkiemer möchte ich im Wortlaut wiedergeben: „Häufig findet man die Angabe, die Seenadeln, Seepferdchen usw. ernährten sich von mikroskopisch kleinen Tieren, die man ihnen in der Gefangenschaft nicht verschaffen könne, so daß sie hier an Hunger zugrunde gehen müßten. Doch, betrachtet man die Fische, nachdem sie sich in ihre Behälter eingewöhnt haben, so wird man dies wenig wahrscheinlich finden. Lautlos in eigentümlichen Stellungen hin und her schwimmend, richten sie die Augen fortwährend nach allen Seiten, so daß über ihr Suchen nach sichtbarer Nahrung kaum ein Zweifel bleiben kann. Aber was soll man Tieren mit

anscheinend so kleiner Mundöffnung an Nahrung zu bieten wagen? Zunächst versuchte ich es mit kleingeschabtem Fischfleisch, ohne Erfolg. Zufällig aber brachte ich eines Tages mehrere Exemplare von Mysis longicornis, einem garnelenähnlichen Schizopoden von 1—1,5 cm Länge, in den Behälter und es entspann sich sofort eine lebhafte Jagd. Die Syngnathus und Nerophis hielten sich dabei an oder dicht über dem Boden, schwammen leise an die ins Auge gefaßte Mysis heran, und mit einer plötzlichen, vogelartigen Kopfbewegung, wie ich sie von anderen Fischen nicht kenne, brachten sie die kleine Mundöffnung dicht an das Beutetier, welches dann förmlich in dieselbe hineingestrudelt zu werden schien. Inzwischen vernahm man ein deutliches, knackendes oder schnalzendes Geräusch, etwa wie wenn man eine Flüssigkeit enthaltende, fest verkorkte kleine Flasche öffnet, was ich seiner Intensität wegen beim ersten Hören im Zimmer vermutete; um so mehr erstaunt war ich, als es regelmäßig mit dem Zuschnappen der jetzt in horizontaler Haltung umherschwimmenden Seepferdchen zusammentraf. Die genauere Beobachtung im Becherglas ergab, daß ein Seepferdchen, welches seine Beute ins Auge gefaßt hat, mittels Kiemen- und Zungenmuskulatur alles Wasser aus der Mundhöhle entfernt, Mund- und Kiemendeckel schließt und durch Herabdrücken des bei den Lophobranchiern kräftig entwickelten Zungenskeletts und anscheinend auch durch Abduktion der Kiemenbogen einen luftverdünnten Raum in seiner Mundhöhle herstellt. Durch eine schnellende oder pickende Bewegung des Kopfes bringt es dann die Mundöffnung unmittelbar an das Beutetier, und bei Öffnung des Mundes entsteht jener Ton. Das Wasser strömt mit beträchtlicher Heftigkeit ein und reißt die Mysis mit sich. Die so entwickelte Kraft ist so groß, daß gelegentlich ein etwas reichlich bemessener Crangon (Garnele), der quer vor den Mund des Seepferdchens zu liegen kam, zwischen Thorax und Hinterleib durchgerissen wurde."

Von den Seenadeln gibt der gleiche Beobachter an, daß sie nicht nur Fischeier, sondern selbst Jungfische von 3—4 cm Länge verzehren.

Die Aufklärung der Fortpflanzungsgeschichte der Büschelkiemer ist wieder ein ausgezeichnetes Beispiel, um die verschlungenen Wege der Entwickelung einer Erkenntnis darzulegen. Wie gewöhnlich finden wir auch über dieses Glied unserer europäischen Fauna die erste Angabe beim Vater der Geschichte, Aristoteles. „Zur Fortpflanzungszeit platzt der Fisch, der Belone genannt wird, auf, und auf diese Art gelangen die Eier nach außen. Wenn die Eier herausgekommen sind, lebt er weiter und die Wunde heilt wieder zu." Aristoteles hat also offenbar den durch die Bruttasche aufgetriebenen Bauch beobachtet, hält jene aber für ein inneres Organ, das beim Wachstum der Eier zum Platzen gebracht wird. Ähnlich sprechen sich unter den Alten auch Plinius und Älianus aus. Dann erfahren wir durch das ganze Mittelalter nichts mehr, bis zu dem Erscheinen des berühmten Werkes von Rondelet: De piscibus marinis im Jahre 1554. Dieser scharfsichtige Beobachter beschreibt bei der Seenadel das Auftreten der Brutfalten hinter dem After. Er gibt an, daß die Weibchen ihre Eier dahinein ablegen, daß diese sich darin entwickeln, und daß er das Ausschlüpfen völlig entwickelter Jungen beobachtet habe. Der einzige Irrtum Rondelets ist die Angabe, daß das Tier, welches die Bruttasche trägt, das Weibchen sei. Bei unserem Freunde Gesner finden wir Rondelets Angaben wieder. Artedi, der große Systematiker, scheint aber 200 Jahre nach Rondelet (1738) wieder der Meinung zu sein, daß die Bruttasche ein inneres Organ, eine Art Gebärmutter sei, denn er bezeichnet die Seenadeln als lebendiggebärend. Auch der berühmte Reisende Pallas hat sich seine Gedanken über das Problem gemacht. Ihn interessiert hauptsächlich die Frage, wie die Eier in dem Brutsacke des Weibchens befruchtet werden, und da er überhaupt nur Tiere mit Eiern findet, so meint er schließlich, es handle sich hier um Zwitter.

Die richtige Lösung fand zuerst John Walcott. Er schrieb in seinem Werk über die britischen Fische 1784/85 über die Seenadel folgendes: „Das Männchen unterscheidet sich vom Weibchen dadurch, daß der Bauch vom After bis zur Schwanzflosse viel breiter ist und auf zwei Drittel seiner Länge zwei weiche Hautfalten trägt, die sich aneinanderlegen und einen falschen Bauch bilden. Sie pflanzen sich im Sommer fort, und die Weibchen legen dann ihre Eier in die Hauttasche des Männchens. Das kann ich bestimmt behaupten, denn ich habe viele untersucht und immer nur in denen Rogen gefunden, die keinen falschen Bauch hatten, niemals aber bei denen mit der Hauttasche; wenn man sie später im Sommer aufschnitt, so war kein Rogen in denen, die ich als Weibchen bezeichnete, aber Eier im falschen Bauch der Männchen." Diese völlig zutreffenden Angaben Walcotts blieben aber unbekannt, denn das Manuskript seines Werkes blieb ungedruckt und wurde erst 1836 von Yarrell in seinem Buch über die britischen Fische verwertet. So fiel der Ruhm der Entdeckung 1831 an den schwedischen Forscher Ekstroem. Dessen Erfahrungen gehen aber noch wesentlich weiter. Ekstroem findet nicht nur, daß das Männchen die Bruttasche trägt, sondern beobachtet auch, daß eine regelrechte Begattung stattfindet, die mehrmals wiederholt werden muß, bis die Bruttasche gefüllt ist. Die Tasche erfüllt ein weißlicher Schleim, in welchem die Eier eingebettet werden, und der später zur Nahrung der Jungen dient. Die Weibchen sind größer und bedeutend zahlreicher als die Männchen.

Alle diese Angaben Ekstroems haben später ihre Bestätigung gefunden, dagegen beruht eine weitere Beobachtung von ihm trotz seiner genauen Beschreibung wohl auf Irrtum. Er gibt an, daß zur Zeit der Reife der Jungen das Männchen den Schwanz nach vorn und aufwärts biegt. Dadurch klaffen die Wände der Bruttasche, und die Jungen schlüpfen heraus. Wenn nun Gefahr droht, so soll der Vater wieder die gleiche Stellung einnehmen und die Jungen in die schützende Höhle zurückflüchten. Ekstroem behauptet, das mehrmals gesehen zu haben, doch hat es kein späterer Beobachter bestätigen können, obwohl eine ganze Reihe die Fortpflanzung bei mehreren Arten genau studiert haben.

Die Angaben Ekstroems stießen auf starken Unglauben. Besonders der vortreffliche Zoologe Rathke wandte sich dagegen. In einer Untersuchung über die Syngnathiden des Schwarzen Meeres, in der er die Entwickelung der Jungen aufs trefflichste darstellte, beschreibt er die Geschlechtsdrüsen der Tiere mit Bruttaschen und erklärt sie für Eierstöcke. Für und wider nehmen nun die Autoren, unter denen wir manchen bekannten Namen finden, Partei. Die Entscheidung blieb dem großen Ichthyologen v. Siebold vorbehalten, der im Jahre 1841 nach Triest ging, um die Widersprüche zu klären. Er zeigte, daß die Tiere mit Bruttaschen, wenn man sie streifte, Milch mit lebenden Samenfäden austreten ließen, und wies auch mikroskopisch die Eier in den Drüsen der Weibchen nach.

Damit war die Hauptfrage geklärt, in den Einzelheiten des Übertragungsvorganges der Eier blieb aber noch manches dunkel. Lafont erst konnte im Jahre 1869 Genaueres mitteilen. Er fand bei der Seenadel, daß zur Laichzeit zwei Tiere sich mit den Schwänzen umschlingen, und daß die Geschlechtsöffnung des Weibchens sich zu einer 6—8 mm langen Legeröhre verlängert, die in die Bruttasche des Männchens eingeführt wird. Es werden jedesmal nur wenige Eier übertragen, eine Beobachtung, die inzwischen bei mehreren Arten von Seenadeln sowie bei Schlangennadeln und Seepferdchen bestätigt worden ist.

Sehr ausführlich sind die Verhältnisse letzthin von Gudger an der amerikanischen Seenadel Syngnathus floridae *J. G.* geschildert worden, so daß wir seine Angaben hier wörtlich folgen lassen wollen: „Ein laichreifes Weibchen erkennt man an dem stark aufgetriebenen

Bauch, besonders aber an der vorragenden Legeröhre, die mit Eiern erfüllt ist, von denen einige nach und nach herausfallen können. Beim Männchen liegen außerhalb der Laichzeit die Hautfalten, welche die Bruttasche bilden, flach in der Höhlung, die an der Bauchseite von den nach außen und unten vorspringenden hautbedeckten Panzerplatten gebildet wird; zur Zeit der Fortpflanzung aber erheben sich diese Säume, legen sich in Falten und verwachsen endlich in der Mittellinie zu der geschlossenen Bruttasche.

„Der Paarung geht ein sehr merkwürdiges Liebesspiel voraus. Beide Fische schwimmen in fast senkrechter Körperhaltung durchs Becken, aber Hals und Kopf scharf nach vorn gebeugt, wie der Buchstabe F. Dann schwimmen sie langsam hintereinander her, so daß die Körper sich berühren, wobei das Männchen sich herausfordernder gebärdet. Die Umschlingung geschieht so, daß die Tiere sich umeinander winden wie zwei gegeneinander gekehrte S. Während dieses gegenseitigen Festhaltens treten die Eier in die Bruttasche des Männchens über. Die Leiber berühren sich an drei Stellen, einmal vorn, dicht hinter den Brustflossen, dann hinten, etwa in zwei Drittel der Entfernung vom After zur Schwanzflosse, und endlich an der Aftergegend. Einige Eier, etwa ein Dutzend oder mehr, fallen in die Bruttasche und werden wahrscheinlich in diesem Augenblick befruchtet. Die Eier liegen jetzt im vorderen Teil der Bruttasche, und es können weiter keine aufgenommen werden, ehe diese nach hinten befördert sind. Zu diesem Zwecke macht das Männchen sehr drollige Bewegungen. Es richtet sich fast senkrecht und stößt die Schwanzflosse und ein kleines Stück des Hinterendes auf den Boden. Nun beugt es sich vor- und rückwärts und windet den Körper in spiralig von oben nach unten laufenden Krümmungen. Das wiederholt sich, bis die Eier am Hinterende angelangt sind. Dann ruhen sich die Tiere einige Zeit aus, das Männchen mit gekrümmtem Rücken, etwa wie ein flaches großes U. Der Kopf ist fast wagerecht ausgestreckt, und die Mitte des Schwanzendes ruht auf dem Boden. Diese Stellung behält das Tier 5—10 Minuten bei, gelegentlich können krampfhafte Zuckungen auftreten." Dieser Prozeß wiederholt sich mehrmals in kurzen Abständen, in einem Falle viermal in 50 Minuten. Die Beobachtungen wurden abends, zwischen 9,45 und 11,30 im hellerleuchteten Laboratorium angestellt. Ob die Füllung der Tasche bei allen Seenadeln von hinten nach vorn fortschreitet, ist noch zweifelhaft, Duncker wenigstens sagt, sie erfolge bisweilen auch in umgekehrter Richtung oder von der Mitte aus nach beiden Enden.

Über die Schlangennadeln, bei denen die Eier nur äußerlich an die Bauchhaut des Männchens von den Kiemen bis zum After angeheftet werden, hat Andrews eine allerdings nur recht unvollständige Angabe gemacht: „Bei Windstille und günstigem Wasserstand kann man diese Fische nebeneinander mit den Schwänzen an den Seegrasbüschen (Zostera) eingeklemmt finden. In dieser Stellung vermag das Männchen die Eier am Bauch durch das gleiche klebrige Sekret anzuheften, wie die Arten mit Bruttasche." Auffallend ist bei diesen Tieren, daß von den Eiern, die in mehreren Reihen nebeneinander angeordnet liegen, der Zusammenhang in der Längsrichtung ein viel festerer ist als in der Querrichtung, so daß sie bei der Ablösung in perlschnurartigen Reihen zusammen bleiben. Es scheint fast, als ob dieser Zusammenhang davon herrühre, daß die Eier in Ketten aus dem Eileiter des Weibchens austräten und in einer Reihe am Bauche des Männchens angeklebt würden.

Die Verbindung der Eier mit dem väterlichen Körper ist bei den einzelnen Gruppen der Büschelkiemer eine verschieden innige. Am einfachsten liegt die Sache bei den Schlangennadeln. Da wird nach den Untersuchungen von Petersen die Anheftung einfach durch einen Schleim bewirkt, den die Epithelzellen ausscheiden. Die Eier liegen in Furchen der Bauchhaut,

aber frei dem Wasser ausgesetzt, aus dem sie ihren Sauerstoff zur Atmung entnehmen. Die Haut der Männchen zeigt keine stärkeren Veränderungen, welche auf eine Ernährung der Eier schließen ließen, sie finden hier offenbar nur Schutz und durch die Bewegungen ihres Trägers immer frisches Atemwasser. Bei Seenadeln und Seepferdchen dagegen schließt sich nach der Eiablage die Bruttasche vollständig, so daß die Eier ganz vom umgebenden Wasser abgeschlossen sind. Bei Seenadeln geschieht dies durch eine Verklebung der beiden Hautfalten, bei den Seepferdchen besteht ein echter Beutel, der nur vorn eine mit Ringmuskeln verschließbare Öffnung besitzt. Zur Zeit der Geschlechtsreife entwickeln sich in dem Bindegewebe der Bruttasche zahlreiche Blutgefäße, dadurch verdickt sich deren Boden und wird schwammig. Die eingebrachten Eier lagern sich in Gruben der Haut, welche dadurch entstehen, daß das Epithel zwischen ihnen vorwächst. Die Zellen der Oberhaut verdünnen sich, so daß die Blutgefäße bis dicht an das Ei herantreten. Dadurch ist die Versorgung mit Sauerstoff möglich, es tritt aber offenbar auch eine regelrechte Ernährung ein. Man findet nämlich sowohl Hohlräume zwischen den Epithelzellen als auch einen Raum zwischen Eischale und dem sich entwickelnden Keime mit einer eiweißreichen Flüssigkeit erfüllt, die von den Hautzellen ausgeschieden werden muß. Cohn hat sogar behauptet, es drängen feine Fortsätze der Epithelzellen durch die Eischale in diesen Raum ein, doch wird das von Petersen bestritten. Jedenfalls haben wir hier Einrichtungen vor uns, die ganz auffällig an die Bildungen in der Plazenta (dem sogenannten Mutterkuchen) erinnern, der bei den Säugetieren die Ernährung des Keimes vermittelt. Duncker meint, daß nach dem Ausschlüpfen der Jungen diese Haut abgestoßen werde, doch scheint dies bei der Seenadel der Ostsee nicht der Fall zu sein. Das Ausschlüpfen der Jungen erfolgt bei den Seepferdchen durch die vordere Öffnung des Brutbeutels, bei den Seenadeln dadurch, daß die mittlere Verbindung der Hautfalten sich wieder löst und die Jungen freigibt.

Die Laichzeit der Büschelkiemer fällt an unseren Küsten in die Sommermonate, hauptsächlich wohl Juni und Juli, gelegentlich werden aber noch im August und September Männchen mit gefüllten Bruttaschen gefunden. Die einzelnen Gegenden zeigen je nach der Wasserwärme geringe Abweichungen. Die Entwickelung dauert etwa 20 Tage, bei der in warmem Wasser lebenden Syngnathus floridae nur etwa 10 Tage; die ausschlüpfenden Jungen gleichen bereits völlig den Eltern. Nach Entleerung bildet sich die Bruttasche bei den Seenadeln zurück. Interessant ist, daß bei den Schlangennadeln, die einen deutlichen Unterschied der Geschlechter aufweisen, zur Brunstzeit das größere und kräftigere Weibchen das Hochzeitskleid anlegt, leuchtend hellblaue Flecke und Streifen an Kopf und Vorderkörper sowie kräftige Hautsäume in der Mittellinie des Rückens und Bauches. So sind also bei diesen seltsamen Feministen bis auf das Eierlegen selbst alle Leistungen und Gewohnheiten der Geschlechter vertauscht.

Nach ihrem Benehmen in der Gefangenschaft bezeichnet Duncker die Büschelkiemer als „verhältnismäßig intelligent". Wenn das Becherglas mit Mysis vor ihrem Aquarium aufgestellt wurde, so gerieten alle in Aufregung und drängten sich bei ihm zusammen. Sie gewöhnten sich, das Futter beinahe aus der Hand zu nehmen, und unterschieden nach einiger Zeit die Hand des Pflegers und das zum Füttern und Reinigen verwendete Glasrohr sehr wohl von der langen Pinzette, mit der das eine oder andere Exemplar zu experimentellen Zwecken herausgegriffen wurde. Die anfänglich so wilden Seenadeln wurden dabei auf die Dauer zahmer als die phlegmatischen Seepferdchen.

Daß ein so absonderliches Tier, wie das Seepferdchen, in der alten Medizin eine große

Rolle spielte, kann uns nicht weiter verwundern. Vater Gesner sagt darüber folgendes: „diese Thier angehenckt, sollen die Unkeuschheit bewegen. Item gedörrt, gepülvert, und eingenommen, soll wunderbahrlich helfen, denen so von wütenden Hunden gebissen sind. Dieses Thier zu Aeschen gebrandt, mit altem Schmeer und Salniter, oder mit starckem Essig



1) Großer Fetzenfisch, Phyllopteryx eques *Gthr.*, 2) Kleiner Fetzenfisch, Ph. foliatus *Shaw.* Natürliche Größe.

auffgeschmieret, hilfft den Kaalköpffen, oder denen die Haar außgefallen sind. — Das Pulver der gedörrten Meerpferdt genossen, lindert das Seytenwehe oder das Stechen in der Seyten, und in der Speiß genommen, hilfft denen, so den Harn nicht halten können." Die an den Küsten, zum Teil auch im Süßwasser Indiens und der Sundainseln häufigen Seenadeln haben von den originelle Vergleiche liebenden Malaien den Namen „Ohrstocher

des Krokodils" erhalten. Er ist hergenommen von der Ähnlichkeit der Fische mit dem stricknadelartigen Instrument, dessen sich die dortigen Barbiere zur Reinigung des Gehörganges ihrer Klienten bedienen. Zwei verschiedene Beobachter berichten uns von diesen Tieren, daß sie zu den dortigen großen Seewalzen (Holothurien) in ein merkwürdiges Mietsverhältnis getreten sind. Sie schlüpfen nämlich dank ihrer schlanken Gestalt zur hinteren Körperöffnung der Seegurken hinein und finden im Inneren Schutz, vielleicht auch Nahrung.

Besonders reich an Büschelkiemern sind die Meere Australiens. Nicht nur kommt dort ein Seepferd vor, das unsere Art um das Vierfache an Größe übertrifft, sondern wir finden dort auch die seltsamsten Vertreter der ganzen Gruppe, die Fetzenfische (Phyllopteryx *Swains.*). Sie tragen ihren deutschen Namen von den langen, stachel- und bandförmigen Fortsätzen, die sich am ganzen Körper finden und ihm ein zerfetztes Aussehen verleihen. Für die Tiere, die wie unsere Arten in Tang- und Seegraswäldern sich aufhalten, erwächst daraus ein trefflicher Schutz, der in dem mannigfach gefärbten Pflanzengewirr wohl auch durch die lebhafte Färbung nicht beeinträchtigt wird. Während unsere Arten alle unscheinbar braun oder grünlich sind, muß nach den Beschreibungen Saville Kents solch ein Fetzenfisch ein prächtiger Geselle sein. Die kleinere und weniger zerfetzte der beiden Arten beschreibt er folgendermaßen: „Die Grundfarbe ist scharlach-karminrot, an den Seiten und am Kopf stehen weiße Flecke. Zu beiden Seiten des Halses finden sich 7—8 kobalt- oder violettblaue Querstreifen, die schmale Bauchfläche ist leuchtend gelb, die Anhänge karmesin mit dunklerem Rand. Dazu kommen noch saphirblaue Augen. Der Anblick des Tieres, wenn es halb aufgerichtet schwimmt, erinnert lebhaft an ein hüpfendes Känguruh, wobei die beiden langen Bauchanhänge die Vorderfüße darstellen."



Schwimmrößchen, Pegasus natans *L.* Natürliche Größe.

Selbst die Eier sind bei den Fetzenfischen leuchtend rot gefärbt; Brutpflege findet auch bei ihnen in einer Hautfalte des Männchens statt. Auch die übrigen Lebensgewohnheiten werden sich kaum von denen unserer Seepferdchen unterscheiden.

*

In die Nähe der Büschelkiemer werden, allerdings ohne sichere anatomische Grundlage, jetzt auch die **Flügelroßfische (Pegasidae)** gestellt; sie haben gleichfalls einen von Knochenschilden bedeckten Körper und eine verlängerte Schnauze, an der aber das kleine, zahnlose

Maul nicht endständig, sondern bauchwärts gerichtet ist. Bezeichnend für die Familie sind die fallschirmartig breiten Brustflossen (Abb., S. 367), in denen sich allein unter allen Fischfamilien fünf harte Strahlen finden. Die Kiemen haben normale Beschaffenheit, eine Schwimmblase fehlt. Die wenigen, sehr kleinen Arten, von denen wir das Schwimmrößchen, Pegasus natans *L.*, wiedergeben, bewohnen die tropischen Gebiete des Indischen und Stillen Ozeans. Über ihre Lebensweise ist nichts Näheres bekannt; Day gibt an, daß er bei seinem Besuch der Andamanen sie mehrfach kurze Strecken über die Wasserfläche habe hinstreifen sehen, was bei dem Bau der Brustflossen nicht unmöglich, aber wenig wahrscheinlich ist.

7. Unterordnung: **Dornrückenfische (Notacanthiformes).**

Die wenigen zur Unterordnung der Dornrückenfische (Notacanthiformes) vereinigten Familien zeichnen sich äußerlich durch einen schmalen, langgestreckten Körper aus, dessen Schwanzende spitz zuläuft. Der Körper, einschließlich des Kopfes, ist mit Schuppen bedeckt oder nackt, der Kopf nicht selten in eine Schnauze ausgezogen. Die Bauchflossen sind bauchständig, bei einer Familie fehlen sie, die Afterflosse ist lang, bis zum Schwanzende ausgezogen, die Rückenflosse kurz und weich oder mit zahlreichen harten Strahlen versehen. Im Schädelbau ist ein bezeichnendes Merkmal, daß die Scheitelbeine in der Mittellinie zusammenstoßen. Die Schwimmblase hat die offene Verbindung mit dem Schlunde eingebüßt.

Die hierhergehörenden Fische, von denen man schon Vertreter aus der oberen Kreide kennt, sind heutzutage meist Bewohner der Tiefsee; eine Familie hat eine seltsame, halb parasitische Lebensweise angenommen.

Der auf der Tafel „Tiefseefische II", 3, bei S. 307 wiedergegebene Halosaurus johnsonianus *V.* läßt das seltsame Aussehen dieser Tiere gut erkennen. Er ist ein Vertreter der **Halosauridae**, die gekennzeichnet sind durch die verhältnismäßig großen Schuppen, welche auch den ganzen Kopf bedecken, das bezahnte Maul und die kurze, weichstrahlige Rückenflosse.

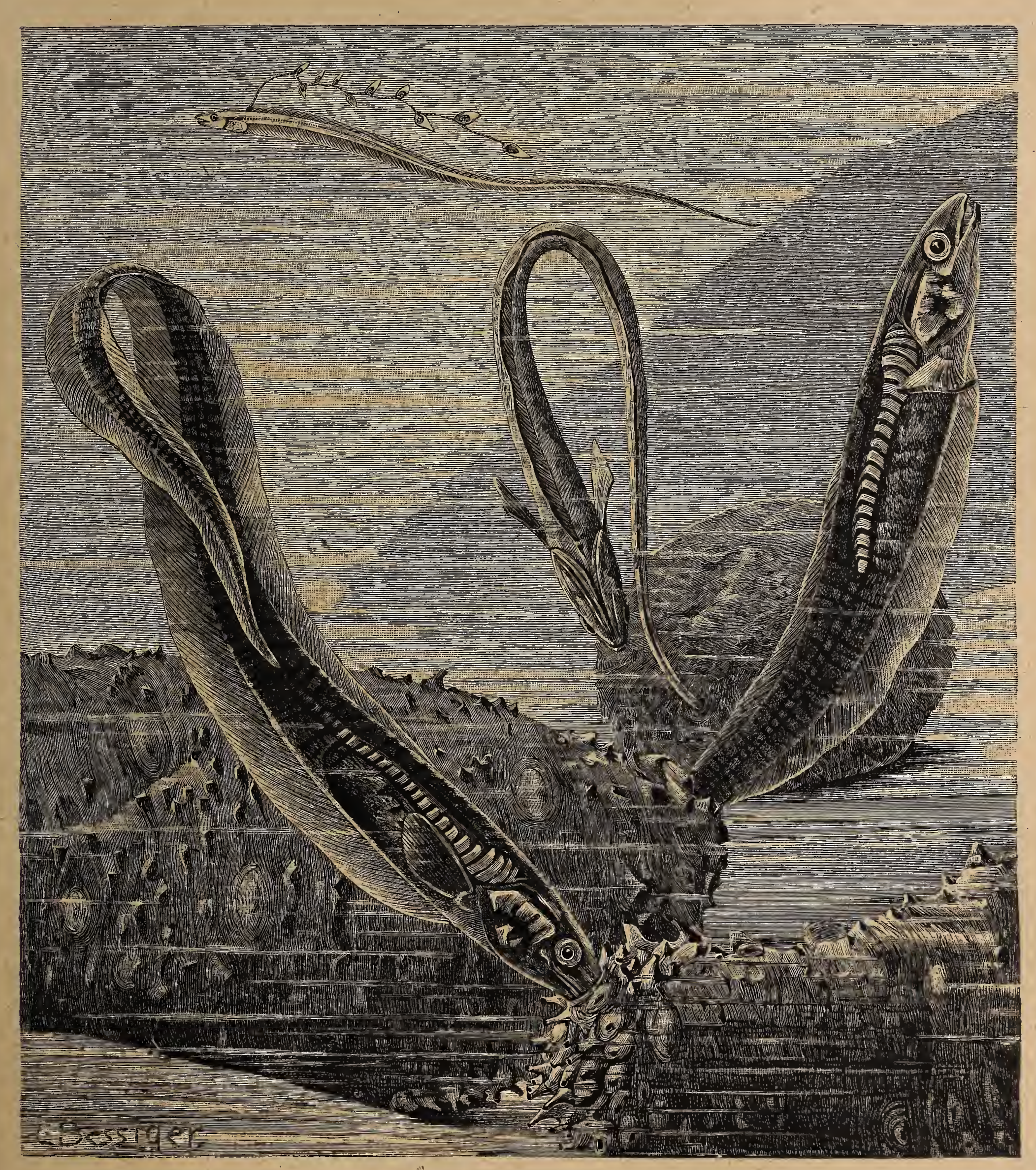
Demgegenüber haben die **Dornrücken (Notacanthidae)**, welche der ganzen Gruppe den Namen gegeben haben, an Stelle der Rückenflosse eine Reihe von einzeln stehenden Stacheln, 6—12 bei der einen, 27—38 bei der zweiten hierhergehörigen Gattung; auch die Afterflosse besteht in ihrem vorderen Teile aus einer Reihe kräftiger Dornen.

Alle Arten dieser Familien bewohnen die Tiefen des Ozeans, sie sind von den verschiedenen Expeditionen, immer nur in wenigen Exemplaren, im Mittelmeer, dem Atlantischen, Stillen und Indischen Ozean nachgewiesen worden. Über ihre Lebensweise ist naturgemäß nichts bekannt. Die größten hierhergehörenden Fische haben etwa 50 cm Länge, die Färbung ist, wie meist bei Tiefseefischen, ein gleichmäßiges Schwarz oder Dunkelbraun, bei einem der Halosauriden sollen längs der Seitenlinie Leuchtorgane vorkommen.

*

Weit besser unterrichtet sind wir über die letzte Familie dieser Unterordnung, die **Eingeweidefische (Fierasferidae)**, deren seltsame Lebensweise unser besonderes Interesse verdient. Sie haben nackte Haut, einen stumpfen Kopf mit ziemlich kleinem, unterständigem, schwach gezahntem Maul. Die senkrechten Flossen sind sehr lang, aus weichen Strahlen zusammengesetzt, die Bauchflossen fehlen. Der After ist ganz nach vorn verschoben und liegt dicht hinter den Kiemendeckeln.

Die etwa zehn Arten dieser Gattung sind in den wärmeren Meeren zu Hause, darunter auch im Mittelmeer, wo sie besonders durch den Nadelfisch, Fierasfer acus *Kaup*, vertreten werden. Sein Bau und seine Lebensweise sind von dem italienischen Forscher Emery genau untersucht worden. Die höchst seltsamen Gewohnheiten unseres Fisches sind den



Nadelfisch, Fierasfer acus *Kaup*. Natürliche Größe.

Forschern am Mittelmeere offenbar schon sehr lange bekannt gewesen. Schon der alte Fabio Colonna berichtet: „Die Leute behaupten, daß aus den Holothurien bandartige Fische hervorkämen; ob das wahr ist, mögen die Leute entscheiden, die sich gern Jagdgeschichten erzählen lassen." Aber noch Risso, der verdiente Darsteller der Mittelmeerfauna zu Anfang des 19. Jahrhunderts, wußte nichts von der seltsamen Lebensweise, obwohl er unseren

Nadelfisch gut kannte. Erst die Gelehrten des französischen Forschungsschiffes „Astrolabe" fanden im Stillen Ozean zu ihrem großen Erstaunen einen Fierasfer in den Eingeweiden einer großen Seegurke (Holothurie), etwa zur selben Zeit beobachtete Mertens das gleiche an der Küste von Japan und entdeckte zugleich auch eine andere Art, die ihre Wohnung in Seesternen aufgeschlagen hatte. Später hat man festgestellt, daß von manchen Arten auch große Muscheln dazu gewählt werden, und so ist das seltsame Präparat zustande gekommen, das im Cambridger Museum in Amerika aufbewahrt wird: ein Eingeweidefisch, der zwischen die Schalen einer Perlmuschel eingedrungen war, dort zugrunde ging und von dem Wirtstier mit einer Schicht von Perlmutter überzogen wurde.

Wie unser Nadelfisch in die Seegurken eindringt, und wo er sich in ihnen aufhält, hat Emery in Neapel genau beobachtet. Um ihn zu finden, muß man Holothurien aus tieferen Wasserschichten fischen, denn die von der flachen Küste enthalten ihn niemals. Der Nadelfisch hat eine Länge von 10—20 cm, die Weibchen übertreffen die Männchen an Größe. Das schmale, bandförmige Tier ist durchscheinend, mit unregelmäßigen Querstreifen und Flecken braunen Pigmentes versehen. Man sieht die Wirbelsäule als gelblichen Streifen, darunter die roten Linien der Schwanzarterie und Vene; die Leibeshöhle ist ausgekleidet mit dem silberglänzenden Bauchfell, auf dem Sterne von braunen Pigmentzellen liegen. Durch den Schädel schimmert das gelbliche Gehirn und die glänzend weißen Gehörsteine in den Bogengängen des Ohres, dahinter sieht man die blutgefüllten roten Kiemen. Im freien Wasser steht der Fierasfer mit schräg abwärts gerichtetem Kopfe, das Schwanzende etwas nach dem Rücken aufgebogen. Ein schwacher Schwimmer, gleitet er langsam durch Wellenbewegung der langen Flossen, gelegentlich schnell durch Schlängeln des ganzen Körpers dahin, ein hilfloses Opfer jedes Räubers, zudem geblendet durch helles Tageslicht. So sucht er mit der Schnauze den Grund ab. „Bemerkt er eine Holothurie", schreibt Emery, „so kommt eine sichtbare Aufregung über ihn, er gleitet mit der Schnauzenspitze über das Tier, bis zu einem Körperende hin. Ist es das Kopfende, so dreht er um, bis er den hinteren Körperpol erreicht hat. Dort faßt er Posten in der Nähe der Kloakenöffnung, durch welche in regelmäßigen Pausen das Atemwasser aus- und eingezogen wird. Öffnet sich die Pforte, um den Wasserstrom passieren zu lassen, so stürzt er sich wie der Blitz darauf und klemmt die Schnauze dazwischen. Nun wird das spitze Schwanzende umgebogen, am Körper, gewöhnlich an der rechten Seite, entlang geführt und am Kopf vorbei in die Seegurke hineingestoßen. Dann schnellt der Kopf zurück, und unser Fisch steht nun mit dem Schwanze in der Holothurie verankert aufrecht im Wasser. Die ganze Prozedur ist das Werk eines Augenblicks." Offenbar ist es der Strom des ausgestoßenen Wassers, der den Fierasfer zu seinem Kunststück anreizt, Emery gelang es wenigstens öfters, die Fische dadurch zu täuschen, daß er ihnen ein Stück Gummischlauch vorhielt, aus welchem Wasser hervorströmte. Sie versuchten dann hineinzuschlüpfen; quetschte er den Schlauch zu, so daß kein Wasser ausströmte, so taten sie es nicht.

Der Seegurke ist der Eindringling anscheinend unsympathisch, man sieht wenigstens, wie sie sich durch Zusammenziehen des Hinterendes seiner zu entledigen sucht. In seltenen Fällen sollen die Seegurken dabei sogar die Eingeweide herauspressen, eine bei ihnen sehr beliebte Verteidigung gegen Angriffe. Allein das Sträuben hilft dem Tiere nichts, Stück für Stück rückt der Nadelfisch vorwärts, indem er sich die Pausen zunutze macht, wenn die Holothurie Atem holt, bis er ganz im Inneren verschwunden ist.

Die Seegurke besitzt als Ausstülpung des Enddarmes zwei Kiemenbäume, von denen der eine mit der Körperwand verwachsen ist, der andere frei in die Leibeshöhle hineinhängt.

In diesen, besonders in dem freien, findet man den Eingeweidefisch gewöhnlich, wenn man die Holothurie öffnet, und nur durch Verletzung der zarten Wände gelangt er von da in die Leibeshöhle. Die Anwesenheit ihres Einmieters scheint der Seegurke im allgemeinen keine großen Beschwerden zu machen. Anders wird die Sache, wenn mehrere sich dasselbe Wirtstier suchen. Emery berichtet, er habe bei den im Freien gefangenen Holothurien niemals mehr als drei Fierasfer auf einmal gefunden, in seinen Aquarien aber, wo die Unterkunft knapp war, sah er bis zu sieben Fische in eine Seegurke eindringen. Das war selbst dem geduldigen Stachelhäuter zu viel, er warf die Eingeweide aus, blähte den Hinterkörper und After mächtig auf und ging zugrunde; aus dem leeren Körperschlauch guckten die Köpfe der Nadelfische, die sie zum Atmen hervorstreckten.

Was unser Fierasfer in der Holothurie sucht, ist lediglich Schutz. Bei einer tropischen Art, Encheliophis vermicularis *J. Müll.*, beobachtete aber Semper, daß sie die Eingeweide der Holothurie ausfraß; der Fisch wäre dann also vom Einmieter zum echten Schmarotzer geworden.

Der Nadelfisch verläßt die Seewalze hauptsächlich des Nachts, um seiner Nahrung nachzugehen, die in kleinen Krustentieren besteht, vielleicht steckt er dabei gelegentlich auch nur den Kopf ein Stück heraus und schnappt nach vorüberschwimmenden Opfern; so hat es Emery wenigstens im Aquarium beobachtet. Auch zur Eiablage, die von Juli bis Anfang September während der Nacht stattfindet, werden die Fische wohl ganz hervorkommen. Der Laich wird in scheibenförmigen Schleimmassen abgesetzt, die im Wasser schweben, die Entwickelung der Eier dauert etwa drei Tage. Während der sechs Tage, die die Jungfische brauchen, um ihren Dottervorrat zu verzehren, entwickelt sich aus dem Anfang der Rückenflosse ein biegsamer Fortsatz, der etwa halbe Körperlänge erreicht und, wie ein Zweig, in regelmäßigen Abständen blattförmige, mit Pigmentkörnern bedeckte Anhänge treibt. Die Fischchen stehen nach Emerys Beschreibung fast senkrecht im Wasser mit dem Kopfe nach unten, der Anhang hängt dann vor der Schnauze herunter und dient vielleicht durch seine Pigmentblättchen als eine Art Köder für kleine Wassertiere, ähnlich wie wir es beim Anglerfisch noch kennen lernen werden. Mit dem Übergang zum erwachsenen Tier verliert sich dies seltsame äußerst zarte Gebilde spurlos.

8. Unterordnung: **Meeräschenartige (Mugiliformes).**

Die hierhergerechneten Familien sind unter sich ziemlich verschieden und haben im Skelettbau, vor allem in der Stellung und Ausbildung der Flossen, schon nahe Beziehungen zu den echten Stachelflossern, besonders zu den Barschen. Ein Beweis dafür ist der dieser Gruppe oft beigelegte Name Hechtbarsche (Percesoces). Die Rückenflosse, die einfach oder geteilt sein kann, trägt meist Knochenstrahlen, ebenso die Bauchflosse, die gewöhnlich wie bei den Barschen einen harten und fünf weiche Strahlen hat. Die Bauchflosse ist weit nach vorn verschoben, aber noch in keiner festen Verbindung mit dem Schultergürtel, nur manchmal durch ein Band mit ihm vereinigt. Der Körper sowie der Kopf sind gewöhnlich mit Kamm- oder Rundschuppen bedeckt. Lebensweise und Aufenthaltsorte der hierhergehörenden Familien sind zu verschieden, um eine gemeinsame Charakterisierung zu gestatten.

Mit Goodrich können wir die gesamten Mugiliformes in mehrere Stämme teilen, deren erster die eigentlichen Meeräschen und ihrer nächsten Verwandten umfaßt. Alle hierhergehörenden Fische haben zwei getrennte Rückenflossen, von denen die erste Stacheln trägt.

Während die echten Meeräschen Friedfische sind, umfaßt die Familie der **Pfeilhechte (Sphyraenidae)** große und gefährliche Raubfische. Ihren deutschen Namen tragen sie mit Recht, weil sie wirklich mit den Hechten große Ähnlichkeit haben, in der Gestalt wie im Zahnbau. Der Leib ist langgestreckt, fast walzenförmig und mit ganzrandigen Schuppen bekleidet, der Kopf spitz, das Maul weit, mit vorspringendem Unterkiefer, der Oberkieferrand allein von den Zwischenkiefern gebildet. Die Zähne sind stark, hakenförmig und spitz, die an der Spitze der Kiefer stehenden oft zu wahren Fangzähnen umgebildet. Die Kiemenöffnung ist breit, Kiemenreusen fehlen. Die Schwimmblase ist groß, vorn gegabelt. Die erste Rückenflosse hat fünf Knochenstrahlen, die zweite ist weit nach hinten verschoben, die Bauchflosse frei, ohne Verbindung mit dem Schultergürtel, die Schwanzflosse gegabelt.

Die Pfeilhechte, von denen gegenwärtig etwa 20 Arten einer Gattung bekannt sind, bewohnen die Meere warmer und gemäßigter Zonen. Sie sind äußerst dreiste und furchtbare Raubfische, die einzig und allein lebende Tiere verfolgen. Die größeren Arten zerstückeln mit einem einzigen Biß ihre Beute und erproben ihr kräftiges Gebiß sogar gelegentlich am Menschen. Das feste, weiße Fleisch ist geschätzt, soll aber zuzeiten giftig sein. Besonders bekannt sind die Pfeilhechte aus den Meeren des tropischen Amerikas, wo sie bei den Fischern den Namen Barrakuda führen.

Der größte dortige Vertreter der Gattung ist der Pikuda, Sphyraena picuda *Bl. Schn.*, der fast 2 m Länge erreichen soll. Seine Heimat ist das Antillenmeer von Nordbrasilien bis zu den Bermudas, wo er sehr häufig ist. Die Färbung ist silbern, der Rücken dunkler, die hintere Körperhälfte hat große braunschwarze Flecke, die bei jungen Tieren zahlreicher sind. Der Zwischenkiefer trägt zahlreiche kleinere und zwei Paar große Fangzähne.

Dieser Fisch wird, falls die Angaben dortiger Schriftsteller richtig sind, nicht minder gefürchtet als der Hai, weil er seine Raubsucht sogar am Menschen betätigt, frech in die Häfen eindringt, badende Leute ergreift und auffrißt; Dutertre behauptet sogar, daß er gefährlicher sei als der Hai, da Lärm ihn nicht abschrecke, sondern herbeilocke. Auch Pechuel-Loesche ist diese Angabe in Westindien allgemein bestätigt worden; als er am Hogsty-Riff, wo das Schiff, worauf er sich befand, gescheitert war, badete und einmal weiter in die Lagune hinausschwamm, wurde er von Fischern eifrig zurückgerufen, weil ein Pikuda sich zeige.

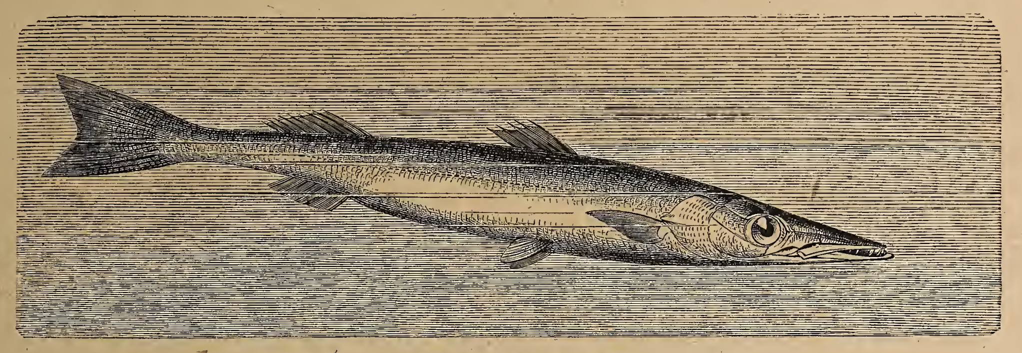
Das Fleisch soll dem unseres Hechtes einigermaßen ähneln, aber zuzeiten giftig sein. Hierin stimmen verschiedene Schriftsteller vollständig überein. Rochefort erzählt, daß man sich, bevor man davon esse, stets überzeuge, ob der Fisch giftig sei oder nicht. Zu diesem Zwecke untersuche man die Zähne und die Galle, erstere bezüglich ihrer Weiße, letztere hinsichtlich ihrer Bitterkeit. Worin die Ursache der Giftigkeit des Fleisches begründet ist, weiß man noch nicht bestimmt; sie könnte mit der Nahrung zusammenhängen, nach Plee ist jedoch auch die Jahreszeit, vielleicht also die Geschlechtsreife, von Einfluß. Es sollen durch den Genuß des Fleisches oft Krankheiten entstehen, die sogar tödlich verlaufen können. Del Norte machte mit solchem Fleisch Versuche an Hunden, welche die Richtigkeit jener Behauptung bestätigten. Die Anzeichen der Vergiftung bestehen beim Menschen in allgemeinem Zittern, Ekel, Erbrechen und heftigen Schmerzen in den Gelenken der Arme und Hände. Wenn der Tod nicht eintritt, was glücklicherweise nur selten der Fall ist, so entstehen oft sehr sonderbare Zufälle: die Gliederschmerzen werden stärker, die Nägel der Hände und Füße fallen ab, die Haare aus. Solche Erscheinungen wiederholen sich oft viele Jahre nacheinander. Von dem Genuß eingesalzener Fische dieser Art hat man nie üble Folgen bemerkt.

Über einen an den Küsten Westafrikas vorkommenden Verwandten, den Spitzhecht, Sphyraena jello *C. V.*, berichtet Büttikofer aus Liberia, wo dieser Fisch ebenfalls Barrakuda genannt wird, folgendes: „Der Spitzhecht erreicht, wie ich mich selbst bei einem in der Mündung des Cape Mount-Flusses gefangenen Stücke überzeugen konnte, die ansehnliche Länge von 10 Fuß. Der Kopf ist langgestreckt, nach vorn stark verjüngt und hat vorn im Oberkiefer zwei lange Eckzähne, zwischen die ein einziger ebenso langer, aus der Spitze des Unterkiefers aufragender Zahn hineinpaßt. Das Fleisch des Fisches wird gegessen und schmeckt etwa wie das des Hechtes. Dieser Fisch ist ein sehr gefährlicher Räuber, den ich im Cape Mount-Flusse öfters mehrere Fuß hohe Luftsprünge nach verfolgten kleineren Fischen machen sah.“

Gegenüber diesen Riesen seines Geschlechtes ist der das Mittelmeer bewohnende Pfeilhecht, Sphyraena sphyraena *L.*, ein harmloses Tier, das nicht über 1 m Länge erreicht und in Färbung und Lebensweise den besprochenen Vertretern der Gattung gleicht.

*

Die Familie der **Ährenfische (Atherinidae)** umfaßt über 60 Arten kleiner Fische, die die Küsten der wärmeren Meere bewohnen, zum Teil auch in Flüsse aufsteigen. Der Körper



Pfeilhecht, Sphyraena sphyraena *L.* 1/8 natürlicher Größe.

ist langgestreckt und mit wohlausgebildeten Schuppen bedeckt. Die beiden Rückenflossen stehen ziemlich weit getrennt, die Brustflossen liegen weit nach oben, die Bauchflossen sind mit einem Sehnenbande am Schultergürtel befestigt, die Schwanzflosse ist ziemlich tief gegabelt. Für die europäischen Arten bezeichnend ist ein breiter Silberstreif vom Kiemendeckel bis zur Schwanzwurzel. Die Zähne sind zahlreich, aber schwach und haarförmig, die Schwimmblase ist wohlentwickelt.

Im Mittelmeer vertritt die Gattung der schon den Alten unter dem Namen Atherina bekannte Ährenfisch, A. hepsetus *L.* (Abb., S. 375), an den Küsten Spaniens, Frankreichs und Hollands sowie an den britischen Inseln finden wir statt dessen eine sehr ähnliche Art, den Priesterfisch, A. presbyter *Cuv.* An den deutschen Küsten fehlen die Ährenfische.

Die Atherinen sind echte Küstenfische, die sich in größeren oder kleineren Scharen im flachen Wasser aufhalten, mit Vorliebe in Buchten und Häfen, wo der Grund sandig und das Wasser ruhig ist. Dort nähren sie sich von kleineren Tieren und Pflanzen, nehmen auch gern den mit Fischfleisch beköderten Haken. Beträchtliche Größe erreichen sie nie, die Mittelmeerart nicht über 15 cm; 20 cm ist das selten erreichte Höchstmaß des Priesterfisches: ihre Bedeutung liegt in der Masse. Gelegentlich treten sie in ungeheuren Scharen auf, so daß das Wasser von ihnen erfüllt ist und ganze Bootsladungen mit einem Netzzuge erbeutet werden.

Ihre Verwendung ist ziemlich mannigfaltig. Zum Teil dient das wohlschmeckende Fleisch zur Nahrung, frisch oder eingemacht. So werden in den Lagunen von Comacchio die Atherinen, dort Acquadelle genannt, nur zum geringeren Teile frisch verkauft, die meisten werden in Fässern mit Essig mariniert und versandt, zu Jacobys Zeiten 93000 kg im Jahre; diese Frittura marinata ist eine in Italien sehr beliebte Speise. Daneben dienen die Ährenfische hauptsächlich als Köder für wertvollere Nutzfische, bei Massenfängen werden sie wohl gelegentlich auch als Dünger verwendet. Sie haben so das gleiche Schicksal wie die Stinte, denen ihr Äußeres wie ihre Lebensgewohnheiten in vieler Hinsicht gleichen, so daß in England an vielen Orten der Name Sandstinte für sie verwendet wird. Der Körper des Priesterfisches ist sehr zart und halb durchsichtig, der Rücken bräunlich, die Seiten mehr fleischfarben, über die vierte bis sechste Schuppenreihe zieht vom Ansatz der Brustflosse bis zur Schwanzwurzel ein oberseits dunkel gesäumter Silberstreifen; feine schwarze Flecke finden sich hauptsächlich über die Oberseite des Rumpfes verstreut. Die erste Rückenflosse spannen 7—9 harte, die zweite 1 harter und 12—15 weiche Strahlen, die Afterflosse 1 harter und 15—18 weiche Strahlen, die Bauchflossen haben wie gewöhnlich 1 harten und 5 weiche Strahlen.

*

Viel wichtiger als die Ährenfische sind die echten **Meeräschen (Mugilidae)**, wohlgeformte, langgestreckte Fische mit großen Rundschuppen. Von den beiden Rückenflossen besteht die erste stets aus vier Strahlen, die weit nach vorn gerückten Bauchflossen sind fest mit dem Schultergürtel verbunden, und zwar mit dem als Postclavicula bezeichneten Stück, ein recht ungewöhnliches Verhalten. Charakteristisch für die Meeräschen ist die Gestalt des Maules und Vorderdarmes. Das Maul ist ziemlich breit und stumpf, die Kieferränder sind mit haarfeinen Zähnchen besetzt, die Zwischenkiefer vorstreckbar; der Unterkiefer trägt in der Mitte einen hakenartigen Fortsatz, der in die Oberlippe eingreift. Die Schlundknochen sind nach innen gekrümmt, so daß sie den Zugang zur Speiseröhre einengen, außerdem noch mit einer dicken Haut überzogen, auf der kleine Hornpapillen stehen. An den Kiemenbogen stehen lange Reusenzähne, die ein enges Sieb vor den Kiemenspalten bilden. Es entsteht auf diese Art ein vorzüglicher Filterapparat, der kleine Gegenstände zurückhält und in den Magen gelangen läßt. Der Magen selbst gleicht dem Muskelmagen der Vögel, der Darm ist außerordentlich lang und vielfach gewunden.

Die Meeräschen, Mugilidae, leben in den mit dem Meere in Verbindung stehenden süßen Gewässern sowie in seichteren Seebuchten, Häfen und in anderweitigen Küstenteilen der Meere. Auch sie bilden in der Regel zahlreiche Schwärme und vereinigen sich dabei mit Seebarben und anderen verträglichen Fischen. In Gemeinschaft solcher Genossen kommen sie mit der Flut in die Nähe des Ufers und kehren mit der Ebbe in die See zurück, suchen also immer das flache Wasser, wohin ihnen ihre natürlichen Feinde, die größeren Raubfische, nicht folgen können. In die offene See hinaus wagen sie sich seltener, und fast niemals steigen sie in beträchtliche Tiefen hinab, halten sich vielmehr auch dann, wenn sie das flache Wasser einmal verlassen, in den oberen Schichten des Meeres auf. Ihre Nahrung besteht vorwiegend in Schlamm und Sand, oder vielmehr in den in beiden enthaltenen pflanzlichen und tierischen Stoffen. Ihr Fleisch ist gut und wird frisch sowie eingesalzen gegessen. Ihr Fang erfordert geschickte Fischer und besondere Netze, weil sie die für andere Fische verderblichen Garne oft überspringen. Außer dem Menschen stellen ihnen alle fischfressenden Raubtiere nach. Wir

kennen gegenwärtig gegen 100 Arten dieser Familie, die die Küsten aller tropischen und gemäßigten Breiten bewohnen und überall zu den geschätztesten Nutzfischen gehören.

Vom Mittelmeer bis zur Nordsee kommen zwei sehr ähnliche Arten von Meeräschen vor, beide am Rücken blaugrau, an den Seiten silberweiß mit goldigen Reflexen und grauen Flossen. Die erste Rückenflosse hat 4, die zweite 1 und 8—9, die Brustflosse 17, Bauchflosse 1 und 5, Afterflosse 3 und 9—10 Strahlen. Die Durchschnittsgröße beim Fang ist etwa 20 cm, sie erreicht nicht selten 40—50 cm, in Ausnahmefällen gegen 1 m und 7 kg Gewicht. Hauptsächlich nach der Gestalt der Lippen, besonders der Breite der Oberkieferbeine



1) Ährenfisch, Atherina hepsetus *L.*, 2) Dicklippige Meeräsche, Mugil chelo *Cuv.* 1/3 natürlicher Größe.

unterscheidet man den dünnlippigen Mugil capito *Cuv.* mit schmalem Oberkiefer vom dicklippigen Mugil chelo *Cuv.* mit breitem Maxillarknochen. Die Verbreitung der beiden Arten ist gegeneinander nicht scharf abgegrenzt; die schmallippige Art soll, nach Day, mehr im Süden Englands vorkommen. Es werden aber gerade dieser Art auch die vereinzelten Stücke zugeschrieben, die gelegentlich im Kattegatt und in der Ostsee beobachtet wurden.

Eine verwandte Art, die nur im Mittelmeer vorkommt, der Großkopf, M. cephalus *L.*, unterscheidet sich hauptsächlich dadurch, daß sein Auge von einer durchscheinenden Fettfalte überzogen und die Wurzel der Brustflosse durch eine lange, gekielte Schuppe bewehrt ist.

Aus den auf uns gekommenen Schriften der Griechen und Römer geht hervor, daß unsere Fische schon in alter Zeit geschätzt und deshalb auch sorgfältig beobachtet wurden. Eine und die andere Fabel läuft freilich mit unter. So berichtet Plinius, daß die Meeräschen, wie es wirklich der Fall ist, während der Laichzeit in zahlreichen Gesellschaften

zusammenlebten und sich den Küsten näherten; dabei geschehe es, daß die Delphine auf sie jagen. Einmal nun hätten die Delphine, die ebenfalls Mugils verfolgten, einen weiten Kreis geschlossen und den Fischern Gelegenheit zu reichlichem Fange gegeben. Dankbar für die freundliche Mithilfe, hätten die Fischer einen Teil ihrer Beute an die Helfer abgeliefert; diese aber seien damit nicht zufrieden gewesen, sondern am folgenden Tage wiedergekommen, um mehr zu fordern. Die Sache erklärt sich, wenn man weiß, daß die Delphine allerdings gemeinschaftlich jagen und dabei auch Flußmündungen truppweise umgeben, also den Fischern recht leicht zu reichlichem Fange verholfen haben können.

Couch hat unsere Fische und insbesondere die Dicklippige Meeräsche genau beobachtet und eine treffliche Schilderung ihrer Sitten und Gewohnheiten sowie der Art und Weise ihres Fanges gegeben. Diese Art, die von den britischen Fischern „Grauäsche" genannt wird, kommt massenhaft an den Küsten Cornwalls und Devonshires vor, ist auch sonst allerorten an der Küste Großbritanniens und Irlands gefangen worden. Sobald sich diese Fische in einem Grundnetze eingeschlossen sehen, beeilen sie sich, so schnell wie möglich zurückzukehren, und springen dann gewöhnlich über den oberen Rand der Netze hinweg; und wenn einer der Gesellschaft einen Weg fand, folgen ihm die übrigen unverzüglich nach. Dieses Aufschnellen ist ihnen angeboren; selbst Junge von unbedeutender Größe werfen sich über die Netze. Couch selbst war Zeuge, daß eine Meeräsche von etwa 2 cm Länge wiederholt über die fast 3 cm über das Wasser emporragende Gefäßwand sprang.

Weiche und fettige Stoffe bilden ihre bevorzugte Nahrung, besonders Stoffe, die bereits in Verwesung begriffen sind. Ihre Lippen scheinen einen sehr feinen Tastsinn zu besitzen; denn die meiste Nahrung holen sie sich aus dem Grunde heraus. Couch meint, daß sie die einzigen Fische seien, die regelmäßig tote, abgestorbene Tiere zur Speise wählen und ausnahmsweise nur den gemeinen Sandwurm verschlingen. An der Angel fangen sie sich selten, weil sie den Köder nicht gleich verschlingen, sondern erst sorgfältig betasten, oft wieder von sich speien und ihr bedeutendes Gewicht und die Anstrengungen, sich loszumachen, sie außerdem oft befreien, wenn die Spitze des Angelhakens wirklich in ihrem Maule faßte. Am leichtesten noch erbeutet man sie, wenn man die Angel mit Fischeingeweiden oder in Fleischbrühe abgekochten Kohlblättern ködert. In den Flüssen beißen sie übrigens auch nach der künstlichen Fliege, selbst nach der großen, die man zum Lachsfange anwendet; sie erfordern aber nach dem Anbeißen alle Sorgfalt des Anglers. In Italien fängt man sie noch jetzt wie zu den Zeiten der alten Römer in den am Meere liegenden Teichen, besonders während der Wintermonate. Auch die Lagunen an den Küsten von Languedoc sind ihretwegen berühmt. In die Garonne, Loire, Seine, Rhone und Somme steigen sie oft in namhafter Menge empor. Die Netze, die man anwendet, sind in eine Menge einzelner Säcke geteilt und außerdem mit Wänden versehen, welche die Oberfläche des Wassers überragen. Gelegentlich benutzt man auch eine Leuchte, um die Tiere heranzulocken, da Feuerschimmer sie herbeizieht. Das Fleisch wird seiner Zartheit, Fettheit und Schmackhaftigkeit halber überall hochgeschätzt und frisch oder eingesalzen genossen. Außerdem sammelt man die Eierstöcke, preßt und salzt sie und bereitet aus ihnen eine zumal in der Provence sehr beliebte Speise.

Über einen im Süßwasser Australiens lebenden Vertreter der Meeräschen erzählt Semon folgendes: „Unsere Tafel war damals mit Fischen reichlich besetzt, schade nur, daß sämtliche Fische des Burnettflusses, mit einer einzigen Ausnahme, eine recht geringe Speise bieten. Diese Ausnahme wird gebildet durch eine Meeräschenart, Mugil cunnesius *C. V.*, von den Ansiedlern Mullet genannt. Die Schwarzen nennen ihn Ngaria. Der schöne und lebhafte

Fisch, der eine Länge von 35 cm erreicht, ist deshalb sehr schwer mit der Angel zu fangen, weil er gewöhnlichen Köder nicht nimmt. In der heißen Jahreszeit aber, wenn der Wasserstand der Flüsse ein sehr niedriger ist, entwickelt sich allenthalben da in den Flüssen, wo die Strömung nicht zu reißend ist, eine reiche Vegetation von Fadenalgen. Die Mullets sind nun rein versessen auf diese Nahrung, weniger wohl um der Algen willen, als wegen der ungemein reichen Anhäufung von kleinen Wassertieren, die sich zwischen den Algenfäden aufhalten. Alle die Stellen des Flusses, die wasserreich genug sind, um von den Mullets besucht zu werden, werden von ihnen bald reingeputzt und von den Algen gesäubert. Um so üppiger gedeihen letztere in den flachen Stellen, die von den Fischen nicht besucht werden können. Ab und zu reißt aber die Strömung hier einen Algenballen ab und schwemmt ihn den Strom abwärts. Man kann beobachten, daß sich die Fische unterhalb solcher günstiger Stellen in Scharen ansammeln und auf die Brocken warten, die ihnen die Strömung zuführen wird. Stellt man sich nun an einer solchen Stelle auf, und zwar so, daß die Fische einen nicht sehen können, — sie bemerken nämlich ganz gut, was über ihnen außerhalb des Wassers vorgeht, und fliehen vor allem den Schatten, den man ins Wasser wirft — und beködert man eine Angel mit einem tüchtigen Algenballen, den man langsam vom flachen ins tiefe Wasser treiben läßt, so kann man beinahe mit jedem Angelwurf einen Fisch fangen. An einer besonders günstigen Stelle fing ich einmal im Laufe einer halben Stunde 20 Meeräschen und hörte nur auf, weil ich nicht wußte, was ich mit all den Fischen anfangen sollte. Hatten wir keine Algen zur Verfügung, so verschafften wir uns den vorzüglichen Tafelfisch dadurch, daß wir ihn im Wasser mit Schroten schossen. Es ist dies aber gar nicht so leicht, weil man, um einen sicheren Schuß zu tun, ziemlich senkrecht von oben ins Wasser schießen muß und der Fisch einen allzu leicht über sich wahrnimmt.

„Die Mullets sind übrigens ausgezeichnete Springer. In den Abendstunden schnellen sie sich oft meterhoch aus dem Wasser heraus, scheinbar mehr zum Vergnügen, als um Nachstellungen zu entgehen oder über dem Wasser schwebende Insekten zu fangen. Es ist deshalb auch schwer, sie in Zugnetzen zu fangen, weil sie über dieselben einfach hinüberspringen. Beunruhigt, bringen sie unter Wasser ein eigentümlich knurrendes Geräusch hervor, indem sie gleichzeitig pfeilschnell fortschießen."

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Ansammlung der Meeräschen in großen Schwärmen mit der Fortpflanzung zusammenhängt. Die Großköpfe des Mittelmeeres laichen im Frühsommer; wie die Verhältnisse an der englischen Küste liegen, ist noch nicht ganz klargestellt. Es scheint nach Angaben von Yarrell, Day und anderen, daß die dicklippige Meeräsche im Frühjahr, etwa vom Mai bis Juni, laicht, da man ihre Jungfische im August beobachtet. Dagegen fällt die Laichzeit der dünnlippigen Form in den September bis Oktober.

Eine besonders große wirtschaftliche Rolle spielen die Meeräschen in Amerika. Dort finden sich im Süden, im Golf von Mexiko und an der Küste von Florida, zahlreiche flache und warme Brackwasserlagunen, in denen sich unsere Fische offenbar ganz besonders wohlfühlen. Auch hier hat man beobachtet, daß die Bildung von Schwärmen hauptsächlich zur Zeit der Geschlechtsreife eintritt, die auf die Wintermonate fällt. Stearns, der eine ausführliche Arbeit über die Meeräschen des Golfes von Mexiko veröffentlicht hat, berichtet darin ganz erstaunliche Dinge. „Im Oktober scheint Charlotte-Hafen, Sarasota und Palmasola-Bay das Hauptquartier aller Meeräschen des Golfes zu sein. Auch die Tampabucht, der Anclote und Homosassafluß und Umgebung sind beliebte Laichplätze. Im Herbst tummeln sie sich dort in so ungeheuren Scharen, daß das Geräusch ihres Plätscherns im Wasser wie ferner

Donner klingt und Leuten, die am Ufer wohnen, der Tag und Nacht anhaltende Lärm sehr lästig wird. Diesen Schwärmen folgen zahlreiche Haie und andere Raubfische sowie Pelikane und ähnliche Seevögel, die sämtlich Meeräschen fressen, bis sie nicht mehr können und neuen Ankömmlingen Platz machen müssen. Trotz dieser Feinde wie der der Eier und Jungfische sind die Meeräschen nach Ansicht der Fischer noch immer so zahlreich wie früher."

Nach der Meinung von Jordan und Evermann ist die Art, um die es sich hier handelt, nicht von dem europäischen Mugil cephalus zu unterscheiden.

*

Das wichtigste Kennzeichen der letzten zu den Meeräschenartigen im engeren Sinne gehörenden Familie, der **Fädler (Polynemidae)**, liegt in der Gestaltung der Brustflossen. Es haben sich nämlich an dieser die vordersten Strahlen abgesondert, so daß sie selbständig vom Schultergürtel entspringen. Sie sind durch keine Hautbrücken verbunden, sondern bilden freie fadenförmige Anhänge in wechselnder Zahl, die bei manchen Arten länger als der Körper werden können. Wahrscheinlich dienen sie den Fischen, die mit Vorliebe in dem trüben Wasser der Flußmündungen sich aufhalten, als Fühlfäden. Die Schwimmblase fehlt einem Teile der Arten; wo sie vorhanden ist, hat sie eine sehr bedeutende Größe. Bei Polynemus indicus *Shaw* durchzieht sie die ganze Länge der Leibeshöhle und endet, nach Days Angaben, hinten mit einem scharfen Fortsatz; von ihrer Bauchfläche entspringen 28—35 Paar Fortsätze. Sie wird in Indien getrocknet und zu Fischleim verarbeitet, mit dem in früheren Zeiten ein nicht unerheblicher Handel nach China getrieben wurde.

Die etwa 25 Arten dieser Familie finden sich an den Küsten der tropischen Meere, besonders an den Flußmündungen, in denen sie ziemlich weit emporsteigen. Sie spielen eine wichtige ökonomische Rolle, denn ihr Fleisch ist sehr geschätzt, und sie erreichen eine stattliche Größe. Saville-Kent berichtet von einer australischen Art, die 100 Pfund schwer werden soll, und von dem Polynemus tetradactylus *Shaw* berichtet Buchanan, nach glaubwürdigen Berichten von Eingeborenen sei ein Tier gefangen worden, das mindestens 320 Pfund gewogen habe. Nach Day wird diese Art 2 m lang.

Einer der bekanntesten Vertreter der Gattung Polynemus *L.* ist der Mangofisch, Polynemus paradiseus *L.* Es ist eine verhältnismäßig kleine Art von höchstens 25 cm Länge; der Körper hat leuchtenden Goldglanz, Rücken und Flossen sind dunkel schattiert. Sieben Strahlen der Brustflosse sind frei, die drei oberen erreichen die doppelte Körperlänge. Die Schwanzflosse ist tief eingeschnitten, der obere Lappen in die Länge gezogen. Kammschuppen bedecken Kopf und Körper, in den Kiefern, auf Gaumen- und Pflugscharbein stehen haarfeine Zähnchen.

Der Mangofisch lebt in großer Menge an den Küsten Indiens und im Malaiischen Archipel; zur Laichzeit, die in die Periode des Südwestmonsuns fällt, steigt er in die Flüsse und wird vom Juni an in Menge gefangen. Sein Fleisch wird als besondere Delikatesse geschätzt. Seinen langen Flossenfäden verdankt er seinen einheimischen Namen Tapasi; so werden nämlich nach Buchanans Bericht eine besondere Gattung indischer Büßer bezeichnet, die das Gelübde abgelegt haben, ihr Haar nicht zu scheren.

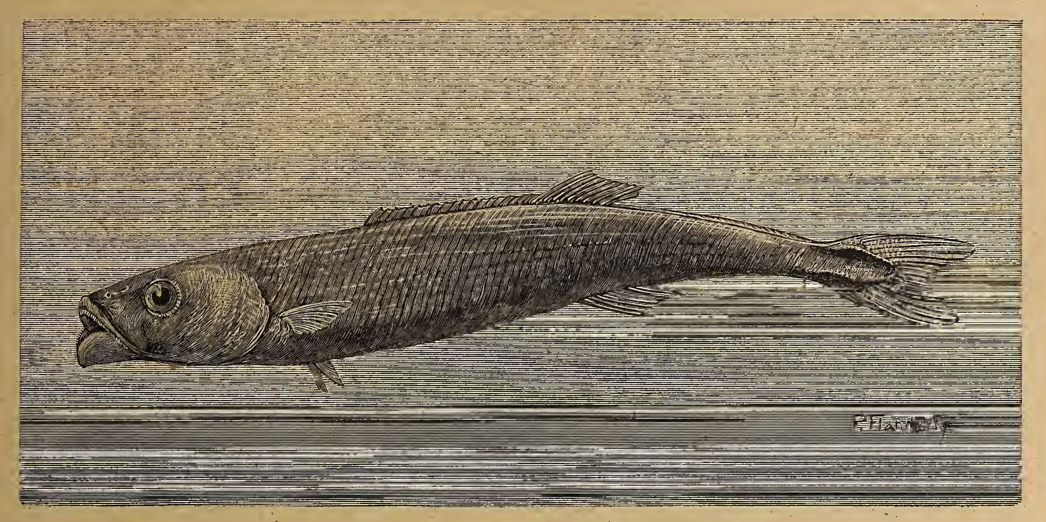
Die großen Arten Indiens, Polynemus indicus *Shaw*, der Hauptlieferant des Fischleims, und der Vierstrahlige Fadenfisch, Polynemus tetradactylus *Shaw*, haben auch eine gewisse Bedeutung als Sportfische, besonders der letztere, der, den Meeräschen nachstellend, weit in die Flüsse aufsteigt und sich besonders für Spinnfischerei eignet.

An der westafrikanischen Küste spielt die Hauptrolle der Kapitänfisch, Polynemus quadrifilis *C. V.* Sein Gebiet beginnt nördlich am Kap Blanco und reicht dann die ganze Küste des tropischen Afrikas entlang, südlich von der Kongomündung wird er selten. Unter den Nutzfischen Kameruns ist er einer der wichtigsten, da er bis 2 m lang und 70—80 kg schwer werden soll und dabei in den Flußmündungen sehr häufig ist.

*

Der zweite Stamm der Meeräschenartigen hat nur eine Rückenflosse. Die wenig zahlreichen hierhergehörenden Fische bewohnen hauptsächlich die tieferen Meeresschichten.

Die erste Familie sind die **Eckschwänze (Tetragonuridae).** Sie kennzeichnen sich durch je zwei vorspringende Kanten auf den Seiten des Schwanzstieles und durch eigenartige



Alet, Tetragonurus cuvieri *Risso.* 1/2 natürlicher Größe.

Beschuppung; die Schuppen sind nämlich rautenförmig und ordnen sich in schräg verlaufenden Reihen, in jeder Reihe hängen die Einzelschuppen fest zusammen. Im Vorderteil der Speiseröhre befinden sich seitliche Aussackungen, in denen harte, warzenartige Gebilde stehen.

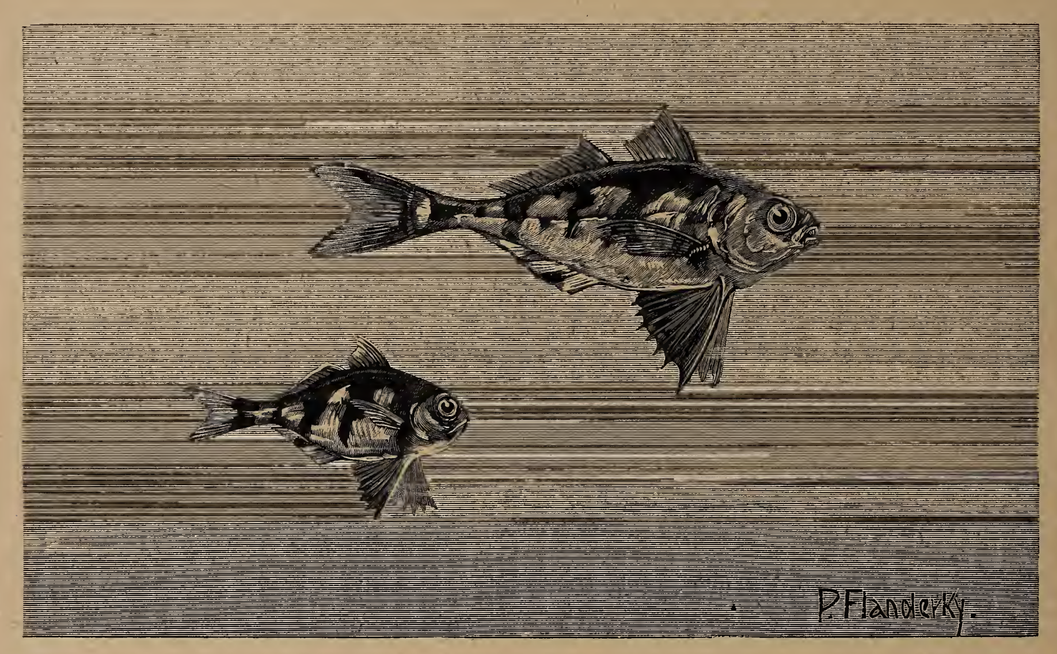
Die Familie besteht nur aus einer Gattung, Tetragonurus *Risso*, mit einer Art, dem Alet, T. cuvieri *Risso*, der im Mittelmeere, dem Atlantischen und dem Südpazifischen Ozean vorkommt. Es ist ein Fisch von etwa 25 cm Länge und dunkel weinroter, nach untenhin grünlicher, silbern oder goldig schimmernder Färbung mit goldgelben oder grünlichen, schwarz gesäumten Flossen. Die Rückenflosse besteht aus 15—25 stachligen und 13 weichen Strahlen, welch erstere sich ganz in eine Rinne im Rücken niederlegen können; die Afterflosse hat 10—12, die Bauchflosse 1 harten und 5 weiche Strahlen. Eine Schwimmblase fehlt.

Nach Risso bewohnt der Alet das Mittelländische Meer und lebt hier einsam in großen Tiefen, woraus er sich im August erhebt, um in der Nähe des Ufers zu laichen. Seine Bewegungen sollen langsam sein. Unsere Beachtung verdient der Alet hauptsächlich deshalb, weil er zu den Fischen gehört, deren Fleisch, wenigstens zuweilen, giftige Eigenschaften hat. Risso versichert, mehrmals nach dem Genusse des Fisches heftige Schmerzen in den Eingeweiden, besonders in der Nabelgegend, empfunden zu haben. Der Unterleib schwoll an; Risso verspürte eine unerträgliche Hitze im Halse und Schlunde, worauf Erbrechen von Schleim,

Ekel, zugleich auch Stuhlzwang und Zerschlagenheit der Glieder eintraten. Diese Krankheitszeichen verschwanden gewöhnlich erst nach einigen Tagen wieder. Risso glaubt, die Ursache dieser Wirkungen in der Nahrung des Fisches, die vorzugsweise in Quallen besteht, suchen zu dürfen, da bekanntlich diese Tierchen eine brennende Schärfe besitzen.

*

Die merkwürdigen Schlundtaschen haben die Eckschwänze gemeinsam mit den **Deckenfischen (Stromateidae).** Diese haben aber eine weniger gestreckte Körpergestalt, normale, wenn auch kleine und leicht ausfallende Kammschuppen und weniger harte Strahlen in der



Hirtenfisch, Nomeus gronovii *Gm.* Natürliche Größe.

Rückenflosse. In der Lebensweise zeigen sie manche Übereinstimmung mit dem Alet. Auch unter den etwa 45 Arten, die hierher gehören, finden sich mehrere Tiere, die in tieferem Wasser und von Medusen leben, so der Quallenfresser, Schedophilus medusophagus *Cocco*, der gelegentlich auch an den englischen Küsten beobachtet worden ist. Die meisten von ihnen sind Bewohner der wärmeren Meere. Mehrere Arten der Gattung Stromateus *Art.* sind, nach Day, an den Küsten Indiens nicht selten und werden gern gegessen. Der Schwarze Deckenfisch, z. B. Stromateus niger *Bl.*, erscheint an den Küsten von Malabar vom Juni bis September in ganzen Scharen. Er wird über 60 cm lang, sein Fleisch wird nicht nur frisch gern gegessen, sondern auch getrocknet und ausgeführt. Bei einigen Deckenfischen, darunter dem hier abgebildeten Hirtenfisch, Nomeus gronovii *Gm.*, der durch die mächtige Entwickelung der Bauchflossen ausgezeichnet ist, hat sich eine höchst merkwürdige Vergesellschaftung mit Quallen herausgebildet. Man findet in tropischen Gewässern gelegentlich Schwärme riesiger Röhrenquallen, Physalia, auf der Meeresoberfläche treiben, von den Matrosen wegen der Farbe und Form der großen Luftflasche als portugiesische Kriegsschiffe bezeichnet. Die Fangfäden dieser Quallen hängen dichtgedrängt mehrere Meter tief ins Wasser

hinab, sie enthalten Nesselbatterien, deren Gift auf kleinere Tiere tödlich, selbst auf den Menschen schmerzhaft und entzündungserregend wirkt. Zwischen diesen gefährlichen Waffen nun schwimmt der kleine Hirtenfisch und mehrere seiner Verwandten in Scharen herum, er genießt dort völlige Sicherheit, denn kein Räuber wagt sich so leicht in einen Physalienschwarm hinein, und findet vielleicht auch seine Nahrung von den Opfern seiner Beschützerin. Das Merkwürdige dabei ist, daß unser Fisch gegen das furchtbare Gift gefeit sein muß, da er eine Berührung mit den dichtstehenden Tentakeln sicherlich nicht vermeiden kann. Möglicherweise ist diese wertvolle Eigenschaft in der Familie durch die vorwiegende Ernährung von Quallen erworben worden. Waite, der die Hirtenfische an der Küste von Neusüdwales beobachtete, gibt an, daß unter einer Physalia bis zu 10 Fische sich aufhielten.

*

Die dritte Familie dieser Gruppe sind die **Lumpenfische (Icosteidae),** so genannt, weil ihr Skelett so weich und biegsam ist, daß man die Tiere wie ein Stück Tuch zusammenfalten kann. Sie haben keine Schlundtaschen, der längliche Körper ist seitlich zusammengedrückt, nackt oder mit kleinen Rundschuppen bedeckt. Rücken- und Afterflosse sind lang und enthalten keine Knochenstrahlen, nur die Bauchflossen haben einen harten und 5 weiche Strahlen. Eine Schwimmblase ist vorhanden. Die Lumpenfische leben meist im tiefen Wasser und scheinen zum Teil eine stattliche Größe zu erreichen. Junge Tiere mehrerer Arten sind an der Oberfläche gefunden, und zwar ebenfalls in Gesellschaft von Quallenschwärmen.

*

Der dritte Stamm der Mugiliformes enthält Fische mit nur einer Rückenflosse, deren Kopf ganz mit großen Schuppen bedeckt ist, und bei denen die Bauchflossen durch ein Band an den Knochen des Schultergürtels befestigt sind. Ihr Hauptkennzeichen liegt jedoch im Besitz eines Hilfsapparates zur Atmung. Oberhalb der Kiemenhöhle hat sich eine lufthaltige Kammer ausgebildet, in welche blutführende Hautfalten hineinragen. Diese Falten können sehr zahlreich und ihre Anordnung sehr kompliziert werden; die Gruppe hat nach diesem merkwürdigen Organ den Namen Labyrinthfische erhalten.

Alle Labyrinthfische bewohnen die tropischen Regionen Afrikas und Asiens, besonders reichlich vertreten sind sie im Malaiischen Archipel. Sie leben im Süßwasser, höchstens im Brackwasser der Flußmündungen, niemals im offenen Meere.

Die erste hierhergehörige Familie sind die **Schlangenköpfe (Ophiocephalidae),** zu der nur 2 Gattungen mit etwa 25 Arten gehören. Sie haben einen ziemlich langen, hinten wenig zusammengedrückten Leib, einen breiten und platten, oben mit Schilden bekleideten Kopf, weit vorgerückte Augen, röhrenförmig verlängerte Nasenlöcher, tief gespaltenes Maul, bürstenförmige Zähne in den Kiefern und am Gaumen nebst einigen stärkeren Eckzähnen, ferner beschuppte Kiemendeckel ohne Dornen, fünf Strahlen in der Kiemenhaut und Flossen, die sich von denen aller Unterordnungsverwandten dadurch unterscheiden, daß sie gar keine Stacheln haben. Die Rückenflosse nimmt fast die ganze Länge des Körpers ein, die Afterflosse ist ebenfalls sehr lang, die Bauchflossen ziemlich weit nach hinten gerückt.

Das Verbreitungsgebiet dieser Süßwasserfische erstreckt sich über China, Vorder- und Hinterindien, die Sundainseln, wenige Arten leben auch in Afrika. Alle bewohnen stehende und fließende Gewässer von hoch und weit im Binnenlande gelegenen bis zu den unter

der Einwirkung der Gezeiten stehenden. Teilweise erreichen sie eine stattliche Größe. Ihr Fleisch wird als sehr wohlschmeckend bezeichnet.

Eine der größten und bekanntesten Arten ist der Gestreifte Schlangenkopf, Ophiocephalus striatus *Bl.* Er wird bis 1 m lang, seine Farbe ist schmutzig graugrün, oben dunkler, gegen den Bauch weißlich, mit unregelmäßigen winkligen Querbinden und Fleckenreihen von schwarzer Farbe, auch auf den Flossen, besonders der Rückenflosse. In der Rückenflosse stehen 37—45, in der Afterflosse 23—26 Strahlen, die lanzettförmige Schwanzflosse hat 13, die Bauchflosse 6 und die Brustflosse 17 Strahlen.

Unser Fisch lebt in den warmen Wassern der indischen Tiefebene, am liebsten in dicht verwachsenen Teichen und Sümpfen. Schlammiges, selbst fauliges Wasser stört sein Wohlbefinden durchaus nicht, er zieht es sogar dem reinen Wasser entschieden vor. Selbst in einer



Gestreifter Schlangenkopf, Ophiocephalus striatus *Bl.* 1/8 natürlicher Größe.

Schlammbrühe, die, nach Days Ausdruck, dick wie Erbssuppe ist, fühlen sich diese Fische vollkommen wohl. In einem von Days Werken findet sich eine Beschreibung ihres Fanges in solchen Sümpfen, nach den Beobachtungen von Boake in Ceylon, die einen guten Begriff von ihrer Lebensweise gibt. „Wenn der Sumpf in der richtigen Verfassung zum Fang ist, d. h. das Wasser weder zu hoch noch zu tief und die Oberfläche mit einer festen Pflanzenschicht bedeckt, darunter 2—3 Fuß flüssiger Schlamm, geht ein Eingeborener nachts bei ruhigem Wetter durch den Sumpf und horcht auf das Geräusch, das die Fische beim Atemholen machen. Dann räumt er an Plätzen, wo sie häufig sind, die Decke an Stellen von 2—3 Fuß Durchmesser weg, dort, wo schon kleine Löcher sind, zu denen die Fische zum Atmen kommen. Als wir am nächsten Morgen auf den Fischplatz kamen, wurde zunächst eine Art Zaun hergestellt, dadurch, daß die Pflanzendecke im Umkreis des Bereichs der Löcher abgestochen und in den festen Bodenschlamm niedergetreten wurde. Dann wird in den Löchern das Wasser verdickt, indem der festere Boden aufgerührt wird. Darüber wird kreuzweise eine Lage von starken Schilfstengeln gelegt und das Ganze mit einer Schlammschicht abgedeckt. Nun braucht man nur auf das Erscheinen der Fische zu warten. Es kündigt sich zunächst durch das Aufsteigen von Luftblasen an. Die dabeistehenden Fischer konnten jedesmal richtig den betreffenden

Fisch nennen, wahrscheinlich erkennen sie ihn an der Größe oder Zahl der Blasen. Nach dem Aufsteigen der Luftblasen dauert es nicht lange, bis der Fisch erscheint, mit dem Kopfe die Schlammdecke durchbohrend. Es ist dann keine Kunst, ihn festzuhalten, da er sich nicht so schnell durch die engen Maschen des Schilfes zurückarbeiten kann. Ich sah etwa eine Stunde zu, und währenddem wurden elf Fische gefangen. Die Fischer versicherten mir, daß später am Tage erst mehr und auch größere kommen würden. Es ist klar, daß diese Fangmethode auf der Tatsache beruht, daß die Fische nicht im Wasser atmen können, sondern gezwungen sind, in bestimmten Pausen an die Oberfläche zu kommen und atmosphärische Luft zu atmen."

Die Richtigkeit dieser Ansicht hat Day später durch Versuche festgestellt. Er brachte drei junge, gesunde Stücke einer verwandten Schlangenkopfart, O. punctatus *Bl.*, in eine Glasglocke mit frischem Wasser, in der etwa 2 cm unter der Oberfläche eine Netzwand ausgespannt war, die den Fischen verwehrte, an die Luft zu gelangen. Nach 4 Minuten wurden sie erregt und stießen heftig gegen die Netzwand, konnten sie aber nicht durchbrechen. Sie setzten diese Bemühungen längere Zeit fort, sanken aber bald zu Boden, und schon nach 1½ Stunde war der letzte tot. Als Gegenbeispiel wurden drei Tiere in ein irdenes Gefäß mit feuchtem Gras ohne Wasser gelegt, sie waren nach drei Stunden noch völlig munter. Einem anderen Fisch wurden die Kiemendeckel mit einer Binde umschnürt, so daß er kein Wasser durch die Kiemen fließen lassen konnte. Das schien ihn gar nicht zu stören, und nach 24 Stunden war er noch so lebendig wie möglich.

Der Schlangenkopf deckt also seinen Sauerstoffbedarf vorwiegend aus der atmosphärischen Luft, nur zum geringsten Teil aus dem Wasser. Die Luft wird in den Mund aufgenommen und von da in einen Nebenraum geleitet, der mit der Rachenhöhle in Verbindung steht. In diesen Hohlraum springen plattenartige Fortsätze sowohl von der Schädelbasis wie vom Gerüst der Kiemenbogen vor; ihre Haut ist reich mit Blutgefäßschlingen durchzogen, ebenso die der Mundhöhle selbst. Es kann also auf der großen Fläche, die durch die Fortsatzbildung geschaffen wird, ein lebhafter Gaswechsel zwischen Blut und Luft stattfinden, und die ganze Einrichtung wirkt wie eine Lunge. Die verbrauchte Luft wird dann durch den Mund oder durch die Kiemendeckelöffnung wieder ausgestoßen.

Von ihrer Fähigkeit, außerhalb des Wassers zu atmen, machen die Schlangenköpfe in ihrer Heimat Gebrauch, indem sie Wanderungen über Land unternehmen. Sie bewegen sich dabei mit Hilfe der Brustflossen, die sie abwechselnd vorschieben, und der Schwanzflosse. Ihr runder, geschmeidiger Körper erhöht die Beweglichkeit ungemein und läßt sie tatsächlich den Schlangen gleich erscheinen. Bei den in Aquarien gefangen gehaltenen kann man sich von ihren Fähigkeiten gelegentlich in unerwünschter Weise überzeugen, denn sie benutzen jede Möglichkeit, aus dem Behälter zu entkommen, und man findet sie dann gelegentlich in einer Ecke des Zimmers wieder. Besonders nachts scheint ihre Neigung zu solchen Ausflügen groß zu sein; es ist also unbedingt nötig, ihren Behälter fest zuzudecken.

Wie so manche tropische Fische haben ferner die Schlangenköpfe die Fähigkeit, im Schlamme vergraben trockene Zeiten zu überstehen. Es sind zuverlässige Berichte bekannt, daß man solche Fische beim Aufgraben völlig erhärteten Bodens zutage gefördert hat, die nach dem Verlassen ihrer Schlammhülle frisch und lebendig waren. Sie gehören auch zu den Tieren, die nach dem Glauben der Eingeborenen vom Himmel fallen können, weil man sie nach dem Regen in neu entstandenen Wasserlachen antrifft.

Ihre große Lebenszähigkeit läßt sie auch fast unglaubliche Verletzungen lange Zeit ertragen. Hamilton Buchanan berichtet, daß sie noch umherkriechen, wenn man ihnen die

Eingeweide herausgerissen hat; einzelne Stücke bewegen sich halbe Stunden lang. Auf den Märkten Chinas, wo sie ihres weißen, leicht verdaulichen Fleisches halber zum Verkaufe gestellt werden, schneiden die Händler die gewünschten Stücke vom lebenden Tier ab, denn nur dann werden sie gut bezahlt. Natürlich haben sich auch die indischen Gaukler des Schlangenkopfes bemächtigt und lassen ihn vor den Augen des Publikums auf dem Trocknen herumlaufen. Auch für die Medizin ist solch wunderbares Wesen gut; bei den Telaings in Burma muß der Kranke dem Fisch einen Strick durch die Nasenlöcher ziehen, wie einem Ochsen, dann bilden die Umstehenden einen Kreis, tanzen um den Fisch herum und schleppen ihn hinter sich fort, in dem Glauben, daß er dann die Krankheit mit sich nimmt.

In den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts bereits sind die Schlangenköpfe in Europa eingeführt worden. Ihrer Größe wegen eignen sie sich nur für größere Becken, halten sich in diesen aber gut, wenn sie die ihrer Heimat entsprechende Wärme haben. Sie sind ausgesprochene Räuber und in der Kost nicht wählerisch, dürfen daher nicht mit anderen Fischen zusammen gehalten werden. Brüning berichtet, daß auf dem Transport von Afrika ein Schlangenkopf sich sogar an einem der wehrhaften Zichliden vergriffen habe; der Bissen blieb ihm allerdings im Halse stecken, und beide starben eines elenden Todes. Am wohlsten fühlen sich die Fische in Becken mit niedrigem Wasserstand und altem, schlammigem Wasser sowie sandigem oder schlammigem Grunde mit reichlichem Pflanzenwuchs. Sie schwimmen darin sehr gewandt mit eleganten, aalartigen Bewegungen, sollen nach anfänglicher großer Scheu auch zahm werden und sogar ihren Pfleger kennen lernen. Auch die Fortpflanzung hat man im Aquarium beobachtet. Die Eier werden ins Wasser abgelegt und steigen an die Oberfläche, ein besonderes Nest zu ihrer Aufnahme wird nicht gebaut; die Jungen schlüpfen nach 2—3 Tagen aus. Beide Eltern bewachen die Brut und führen auch später die Jungen, bis diese selbständig Nahrung finden können; dann soll sich auch bei ihnen der Kannibalismus regen. Trotz dieser interessanten Eigenschaften und seiner leichten Haltbarkeit ist der Schlangenkopf aus den Aquarien der Liebhaber wieder ziemlich verschwunden; der Grund dürfte in seiner Größe, unscheinbaren Färbung und der wenig sauberen Lebensweise liegen.

*

Die echten Labyrinthfische (Labyrinthici) teilen mit den Schlangenköpfen das Verbreitungsgebiet und die Lebensgewohnheiten, haben aber mehr das Äußere der sonstigen Meeräschenförmigen. Große, gezähnte Schuppen bedecken den Körper mit Einschluß des Kopfes und der Kehlhaut, die unpaaren Flossen und die Bauchflossen sind bedornt, letztere stehen weit vorn zwischen den Brustflossen, sind aber auch nur durch ein Band mit dem Schultergürtel verbunden. Die Labyrinthfische werden von Goodrich in die beiden Familien der Anabantidae und Osphromenidae eingeteilt; der neueste Bearbeiter, Regan, vereinigt diese zu einer Familie der Anabantoidei.

Die Kletterfische (Anabas *Cuv.*), die einzige Gattung der **Anabantidae**, kennzeichnen sich durch länglichrunden, seitlich schwach zusammengedrückten Rumpf, gezähnelte Kiemendeckel, kleine Zähne in den Kiefern, an der Spitze und am hinteren Teile des Pflugscharbeines, lange Rücken- und Afterflossen, deren vorderer Teil von vielen starken, spitzigen Strahlen gespannt wird, und regelrecht gebildete Brust- und Bauchflossen aus.

Der Kletterfisch, Anabas scandens *C. V.* (Taf. „Schmetterlingsfisch usw.“, 2, bei Seite 200), erreicht eine Länge von etwa 20 cm und darüber und ist auf dem Rücken

bräunlichgrün, auf dem Bauche gelblich gefärbt, die Brustflossen rötlich, die anderen Flossen mattgelb. Einzelne Stücke sind dunkler gebändert und lichter gefleckt, andere ziemlich gleichfarbig, nur ein schwarzer Fleck hinter dem Kiemendeckel und vor der Schwanzwurzel ist meist deutlich. Die Iris ist goldgelb. Die Rückenflossen spannen 17 harte und 10 weiche, die Afterflosse 9—10 stachlige und 10 weiche, die Brustflosse 15, die Bauchflosse 1 und 5, die Schwanzflosse 16 Strahlen.

Das Verbreitungsgebiet des Kletterfisches erstreckt sich über Indien, Burma, Ceylon, die Malaiischen Inseln und die Philippinen. Er bewohnt die fließenden und stehenden Gewässer des Landes, geht aber in den Flüssen stromab bis in die Mündungsgebiete, die unter dem Einflusse der Gezeiten stehen, scheut mithin auch brackiges Wasser nicht.

Zwei arabische Reisende, Soliman und ein Ungenannter, die Indien zu Ende des 9. Jahrhunderts besuchten, erfuhren hier, daß es einen Fisch gäbe, der aus den Gewässern aufsteige, sich über Land zu den Kokospalmen wende, an ihnen emporklimme, Palmwein trinke und sodann wieder in sein Element zurückkehre — ob berauscht oder nüchtern, wird nicht gesagt. Der dänische Leutnant Daldorf gedenkt 900 Jahre später desselben Fisches, beschreibt ihn und berichtet, daß er ihn auf Tranquebar angetroffen habe, als er gerade in der Ritze einer unweit eines Teiches stehenden Palme in die Höhe geklettert sei, indem er sich mit den Stacheln der ausgespreizten Kiemendeckel an den Wänden des Spaltes gehalten, den Schwanz hin und her bewegt, die Stacheln der Afterflosse an die Wand gestützt, sich vorgeschoben, die Deckel von neuem angesetzt und sich in dieser Weise aufwärts bewegt habe, auch nach dem Fange noch mehrere Stunden im Sande eines Schuppens umhergelaufen sei. Ein Sendbote der Kirche, John, der Indien bereiste, erlangte mehrere Stück gedachter Fische und dadurch die Ehre, in den Büchern der Wissenschaft eingetragen zu werden. Fünf „Baumkletterer" sandte er an Bloch und schrieb ihm dabei, daß vorstehender Name die Übersetzung der indischen Benennung sei, weil der Fisch in der Tat mit seinen sägeartigen Deckeln und scharfen Flossen auf die Palmen am Ufer zu klettern suche, während das Regenwasser an ihrem Stamme heruntertröpfele. Mehrere Stunden könne der Baumkletterer im Trocknen leben und sich durch wunderbare Krümmungen des Leibes forthelfen. Gewöhnlich halte er sich im Schlamme der Teiche auf, werde hier gefangen und gebe eine beliebte Speise.

Von dem Baumklettern wissen die späteren Reisenden und Forscher nichts zu berichten, und einzelne stellen auch die Angaben Daldorfs und Johns entschieden in Abrede. In Wahrheit wird sich die Sache so verhalten, daß die Fische wohl auch gelegentlich mal einen schrägstehenden Baumstamm hinaufklettern können, aber dies sicher nur zufällig tun. Tatsächlich ist oft beobachtet worden, daß der Anabas wirklich über Land wandert, und ebenso bestätigen sich die Angaben des Aristoteles und Theophrast über sein Eingraben in den Schlamm der ausgedünsteten Gewässer während der trockenen Jahreszeit. Genaues gibt Sir Emerson Tennent, der bestimmte Beobachtungen angestellt oder doch gesammelt hat.

„Letzthin war ich", so schreibt an Tennent ein gewisser Morris, Regierungsbevollmächtigter in Trinkomali, „beschäftigt, die Grenze eines großen Teiches, dessen Damm ausgebessert werden sollte, zu besichtigen. Das Wasser war bis auf einen kleinen Tümpel verdunstet, das Bett des Teiches sonst allerwärts trocken. Während wir hier auf einer höher gelegenen Stelle standen, um ein Gewitter vorübergehen zu lassen, beobachteten wir am Rande des seichten Tümpels einen Pelikan, der fressend schwelgte. Unsere indischen Begleiter wurden aufmerksam, liefen hinzu und schrieen: ‚Fische, Fische!' Als wir zur Stelle kamen, sahen wir in den durch den Regen gebildeten Rinnsalen eine Menge von Fischen

dahinkrabbeln, alle nach aufwärts durch das Gras rutschend. Sie hatten kaum Wasser genug, um sich zu bedecken, machten jedoch trotzdem schnelle Fortschritte auf ihrem Wege. Unser Gefolge las etwa zwei Scheffel von ihnen auf, die meisten in einer Entfernung von 30 m vom Teiche. Alle bemühten sich, die Höhe des Dammes zu gewinnen, und würden auch, wären sie nicht erst durch den Pelikan und dann durch uns unterbrochen worden, wahrscheinlich wirklich den Höhepunkt erklommen und auf der anderen Seite einen zweiten Tümpel erreicht haben. Es waren offenbar dieselben Fische, die man auch in den trockenen Teichen findet. Je mehr die Wasserbecken austrocknen, um so mehr sammeln sich deren Fische in den kleinen, noch wasserhaltigen Tümpeln oder im feuchten Schlamm. An solchen Stellen kann man Tausende von ihnen gewahren und sehen, wie sie sich in dem Schlamme, der die Beschaffenheit von Hirsebrei hat, hin und her bewegen. Wenn auch dieser Schlamm noch weiter austrocknet, machen sie sich auf, um noch wasserhaltige Teiche zu suchen. An einer Stelle sah ich Hunderte von ihnen sich von einem just verlassenen Teiche nach verschiedenen Richtungen hin zerstreuen und ihren Weg aller Schwierigkeiten und Hindernisse ungeachtet fortsetzen. Da der gedachte Pfuhl den zahmen und wilden Tieren der Nachbarschaft bisher zum Trinken gedient hatte, war die Oberfläche des Grundes überall eingetreten, und nicht wenige dieser Fische fielen in die tiefen, von den Fußstapfen herrührenden Löcher, woraus es für manche kein Entrinnen mehr gab, so daß Milane und Krähen reiche Lese hielten. Auf mich hat es den Eindruck gemacht, als ob diese Wanderungen nur des Nachts stattfänden; denn ich habe einzig und allein in den Morgenstunden wandernde Fische gesehen, auch beobachtet, daß die, die ich lebend auflas und in Kübeln hielt, sich während des Tages ruhig verhielten, des Nachts aber Anstrengungen machten, aus ihrem Behälter zu entkommen, oft auch wirklich entkamen. Eine Eigentümlichkeit der wandernden Fische, die ich noch zu erwähnen habe, besteht darin, daß sie ihre Kiemen geöffnet haben."

Nach Sir Emerson Tennents Untersuchungen wissen wir nunmehr, daß es dieselben Fische sind, die sich nötigenfalls auch im Schlamme eingraben. Man findet sie in einer Tiefe von ½ m und darüber, je nach der Beschaffenheit des Grundes. Die obere Decke ist oft zerklüftet und so trocken, daß sie beim Aufnehmen in Stücke zerfällt. Die Fische selbst liegen gewöhnlich in einer noch etwas feuchten Schicht; aber auch diese kann austrocknen, scheinbar, ohne sie am Leben zu gefährden.

Über die Lebensweise des Kletterfisches sind wir gut unterrichtet, da er seit 1891 in Deutschland eingeführt ist und immer wieder frische Sendungen eintreffen. Er bedarf zum Gedeihen einer Temperatur von mindestens 20°, fühlt sich aber erst bei etwa 25° richtig wohl. Dann zeigt er sich als munterer Geselle, der lebhaft im Becken herumschwimmt und reichlich frißt. Er ist reiner Fleischfresser und nimmt alle Bissen, die er bewältigen kann. Nach anfänglicher Scheu gewöhnt er sich an seinen Pfleger, lernt die Zeit der Fütterung kennen und springt sogar nach dem vorgehaltenen Fleisch über die Wasseroberfläche hinaus.

Im Springen leisten die Kletterfische überhaupt Hervorragendes. Bolau, der als einer der ersten im Hamburger Zoologischen Garten Kletterfische gepflegt hat, brachte sie im Reptilienhaus unter. Dort sprangen sie aus ihrem kleinen Behälter, der ihnen offenbar nicht recht gefiel, dauernd heraus, sogar über eine 65 cm hohe Wand in das Reptilienabteil, wo sie auf dem trockenen Sande viele Meter weit herumliefen. Nachdem sie in ein größeres Becken versetzt waren, hörte das Herausspringen nach einiger Zeit auf; sobald sie Bolau aber in ein kleines Nachbarbecken setzen ließ, sprangen sie jedesmal heraus, um nach ihrer eigentlichen Wohnung zurückzukehren.

Im allgemeinen sind die Kletterfische verträgliche Tiere, man kann sie sehr gut mit anderen größeren Fischen, z. B. den übrigen Labyrinthfischen, im Gesellschaftsaquarium halten, nur etwas futterneidisch sind sie, und man muß aufpassen, daß die anderen nicht zu kurz kommen. Auch zur Fortpflanzung sind sie im Aquarium gelangt. Nach lebhaftem Treiben umschlingt das Männchen das Weibchen so stürmisch, daß beide sich überkugeln; in dieser Stellung werden die Eier ausgestoßen und befruchtet; sie steigen dann empor und sammeln sich unter dem Wasserspiegel an. Eine besondere Fürsorge der Eltern war nicht zu beobachten.

Das eigenartige Labyrinth von Anabas ist von zahlreichen Forschern untersucht worden. Bereits Cuvier erkannte, daß die Knochenblättchen, die in großer Zahl eine oberhalb der Kiemenhöhle gelegene Tasche erfüllen, von den Kiemenbogen herstammen. Spätere haben festgestellt, daß tatsächlich nur der erste Kiemenbogen den Ausgangspunkt darstellt. Cuvier meinte, das Ganze sei ein Wasserreservoir für den Aufenthalt auf dem Lande, und die Blättchen sollten das zu schnelle Ablaufen des Wassers verhindern. Allein schon der berühmte Anatom Hyrtl wies 1863 durch Präparation nach, daß sie dazu nicht geeignet seien. Der englische Arzt Day, dem wir sehr gründliche Untersuchungen über die Fische Indiens verdanken, wies zuerst darauf hin, daß diese Fische atmosphärische Luft aufnehmen und in den Labyrinthtaschen aufspeichern. Wenn er den Tieren unter Wasser die Kiemendeckel zusammendrückte, so konnte er immer Luftblasen darunter hervorpressen. Spätere Untersuchungen, besonders von Henninger, haben uns den feineren Bau der Organe genau kennen gelehrt. Wir finden eine reich mit fein verästelten Blutgefäßen durchzogene Schleimhaut, deren große Oberfläche als Lunge wirkt, während die Bedeutung der Kiemen für die Atmung ganz zurücktritt. Versuche ergaben, daß, ähnlich wie die Schlangenköpfe, auch der Kletterfisch und seine Verwandten nach längerer oder kürzerer Zeit zugrunde gehen, wenn man sie durch eine Netzwand von der atmosphärischen Luft absperrt. Die Kletterfische werden in ihrer Heimat viel gefangen und gern gegessen. Die einheimischen Fischer haben die Gewohnheit, die Gefangenen in den Mund zu nehmen und ihnen das Genick durchzubeißen, so wie man bei uns die Fische durch einen Schlag auf den Kopf tötet. Dabei soll es nicht selten vorkommen, daß der schlüpfrige Fisch zu weit in den Rachen gerät und sich mit seinen in der Todesangst gespreizten Stacheln so festklemmt, daß er nicht wieder herauszuziehen ist. Day gibt für solche kritische Fälle ein sehr drastisches Mittel an: Man schneide das Hinterende des Fisches ab, so weit man es erreichen kann, ohne zu ziehen, damit das Tier abstirbt, und wartet ruhig ab. Es gelingt meist, neben dem Körper des Fisches vorbei einen weichen Schlauch in die Speiseröhre einzubringen, um Nahrung zuzuführen. Bei der hohen Temperatur zersetzt sich der Fisch sehr bald und läßt sich dann stückweise ohne Gefahr entfernen; etwas Gestank mehr macht bei einem richtigen Eingeborenen nicht viel aus!

*

Die zweite Familie der Labyrinthfische, die **Guramis (Osphromenidae)**, zeichnet sich hauptsächlich dadurch aus, daß der erste Strahl der Bauchflosse stark verlängert ist. Bei vielen Arten sind dann die übrigen Strahlen mehr oder weniger verkümmert. Zu den Guramis gehören eine Anzahl unserer bekanntesten und am frühesten eingeführten tropischen Zierfische.

In erster Linie sind hier zu nennen die Großflosser oder Paradiesfische (Macropodus *Lacép.*). Die wissenschaftliche Bezeichnung der schönsten, hauptsächlich bei uns gezüchteten Art ist viel umstritten. Ursprünglich wurde unser Fisch als Macropodus viridiauratus

von Lacépède 1802 beschrieben; später kam man zur Vermutung, daß er nur eine Zuchtrasse des von Richardson 1846 beschriebenen Polyacanthus opercularis sei, die von den Chinesen, bekanntlich eifrigen Fischpflegern, hervorgebracht sei. Neuerdings meint aber Kreyenberg, ein scharfsichtiger Beobachter, der die Fische Chinas lange Zeit an Ort und Stelle studiert hat, daß die Art in der bei uns eingebürgerten Form in China auch im Freien vorkommt. Regan hat 1909 in seiner Neubearbeitung der Labyrinthfische den Großflosser wieder von der Gattung Polyacanthus abgetrennt und ihn wieder als Macropodus bezeichnet, die Art nennt er opercularis *L.* Endlich schreibt Kreyenberg in allerjüngster Zeit, daß in China tatsächlich zwei Arten vorkommen: „Es gibt zwei Makropodenarten in China, für die ich die Namen M. viridiauratus *Lacép.* und M. opercularis vorschlagen werde. Sie unterscheiden sich — um von sonstigen Unterschieden abzusehen — durch die Farbe und durch die Form des Schwanzes. M. viridiauratus ist blauschwarz und kupferbraun gestreift, hat die bekannten Farbenabzeichen zur Brunftzeit, vor allem ist sein Schwanz stets zweizipflig oder mit zwei Ecken versehen; M. opercularis ist einfarbig braunschwarz, mit undeutlichen grauschwarzen schmalen Strichen. Diese Striche, wenn vorhanden, — bei Spiritusstücken verschwinden sie immer — verlaufen im Winkel entsprechend der Grätenrichtung. Auf dem Rücken ist ein heller, brauner Strich. Der Kopf hat ähnliche Punkte und Zeichnungen wie bei viridiauratus. Auch in bezug auf ihr Vorkommen sind die beiden Arten verschieden. Die eine Art, M. viridiauratus, lebt in Süd- und Mittelchina in den Tümpeln, Weihern und Reisfeldern der Berge. M. opercularis lebt in Mittel- und Nordchina in den Seen der Ebene, in den Lotosteichen und Altwässern des Überschwemmungsgebietes des Hoangho und Jangtse."



1) Großflosser, Macropodus viridiauratus *Lacép.*, 2) Knurrender Gurami, Ctenops vittatus *C. V.* Natürliche Größe.

Die Makropoden wurden zuerst im Jahre 1869 von einem französischen Marineoffizier, Gérault, aus der chinesischen Hafenstadt Ning-po nach Paris gebracht. Von etwa 100 Stück langten 22 lebend in Paris an, eine für die damaligen Verhältnisse recht gute Zahl. Sie kamen zum Teil in die Hände des ausgezeichneten Züchters Carbonnier, der sich um die

Entwickelung der Zierfischzucht überhaupt die größten Verdienste erworben hat. Dort erholten sie sich schnell von den Strapazen der Reise und brachten im nächsten Jahre reichliche Nachzucht, die sich bald überallhin verbreitete. Damit sank auch der Preis, besonders als sich herausstellte, daß die Nachzucht bei diesem Fisch sehr leicht und ergiebig war. Neben dem Goldfisch und seinen Spielarten gehört der Makropode jetzt zu den in Liebhaberkreisen verbreitetsten Fischen, obwohl ihm durch die vielen interessanten Einführungen der letzten Jahre starke Konkurrenz erwachsen ist.

Der Großflosser erreicht eine Länge von 8—10 cm. Seine Gestalt ist gedrungen und seitlich zusammengedrückt, das schräggestellte Maul ziemlich klein und auf den Kiefern mit kleinen spitzen Zähnen besetzt, die Kiemendeckel unbezahnt. Kiemenhautstrahlen sind 4 vorhanden, die Rückenflosse hat meist 13 harte und 7 weiche, die Afterflosse 17—18 harte und 15 weiche Strahlen. In der Bauchflosse, die 1 und 5 Strahlen enthält, ist der erste weiche Strahl verlängert. Ebenso sind die weichen Teile der Rücken- und Afterflosse lang ausgezogen, und auch die Schwanzflosse läuft in zwei lange Zipfel aus, der Fisch trägt also seinen Namen mit Recht. Beim Männchen ist die Entwickelung des Flossenwerkes wie die Pracht der Färbung bedeutend höher ausgebildet.

Die Färbung des Großflossers wechselt sehr und ist daher schwer zu beschreiben. Das Gewöhnliche ist, daß die Grundfarbe ein Graugrün darstellt, welches an den Seiten mehr in Bläulich übergeht. Darauf stehen eine größere Zahl von kupferroten Querbinden, deren Breite und Anordnung wechselt, ihre Sichtbarkeit hängt sehr vom augenblicklichen Zustande des Fisches ab. Die Kiemendeckel haben einen schönen grünen Metallglanz, der ganze Vorderkörper hat dunkle Tupfen auf der Grundfarbe. Auf den Flossen herrscht die rotbraune Farbe vor, darauf stehen dann dunkle Punkte und grünblaue Längsbinden, auch der Saum ist bläulich. Der verlängerte Strahl der Bauchflosse ist lebhaft rot gefärbt.

Über die Lebensweise des Großflossers in der Gefangenschaft ist in den Aquarienzeitschriften eine große Literatur entstanden; wir wollen hier jedoch die Beobachtungen wiedergeben, die ein so gewissenhafter und sachkundiger Fischkenner wie Benecke schon bald nach der Einführung unserer Fische angestellt und eigens für dieses Werk niedergeschrieben hat. „Im Mai des Jahres 1878“, schreibt Benecke, „erwarb ich ein Paar Großflosser, um durch sie, die nach den veröffentlichten Mitteilungen während des ganzen Sommers in 14tägigen Pausen laichen sollten, fast jederzeit frischen Fischlaich zur Unterstützung meiner entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten zur Verfügung zu haben. Die Tiere kamen wohlbehalten an und gingen, in ein Becken von etwa 40 Liter Inhalt gebracht, sofort ans Werk, die zwischen der eingepflanzten Wasserpest umherschwimmenden kleinen Krebstierchen, Mückenlarven und Würmer zu verzehren. In den ersten Tagen schon konnte man wahrnehmen, daß sie lernten. Nachdem der in ihrem Behälter vorhanden gewesene Bestand von Nährtieren aufgezehrt war, ersetzte ich ihn durch zwei Arten kleiner Krebstierchen, Wasserflöhe und Muschelkrebse. Letztere hatten sie bei mir noch nicht bekommen, wohl auch vormals nicht kennen gelernt; denn sie packten die kleinen Tiere zwar sehr oft, ließen sie anfänglich jedoch mit Kopfschütteln immer wieder los. Nach Verlauf von zwei Tagen hatte die Sache sich gänzlich geändert. Jetzt wollten sie nur Muschelkrebse fressen, ließen die Flohkrebse, so viele immer ich in ihr Becken setzte, unberührt und schnappten nur gelegentlich einmal nach einem besonders fetten Stücke dieser Art. Ihre Freßlust hatte ich anfänglich bedeutend unterschätzt: dies erfuhr ich, als ich eines Tages keine Krebschen oder Kerbtierlarven hatte bekommen können. Sie fraßen jetzt nicht nur sehr kleine, sondern auch große Regenwürmer, solche von 5—8 cm Länge und

2 mm Dicke, mit ersichtlichem Behagen. Große Regenwürmer gab ich ihnen, nachdem ich sie in Stücke zerschnitten, und es war sehr hübsch zu sehen, wie sie dann den Darminhalt des Wurmes nicht mit verschluckten, sondern das Wurmstück an einem Ende erfaßten, allmählich ins Maul hineinzogen und kauend den Kot aus dem Wurme preßten, dabei jedesmal eine kleine Wolke vor sich hertreibend. Auch nachdem der Wurm verschluckt war, wurde unter Kaubewegungen regelmäßig etwas von ihm abgestreifter Schleim und Schmutz ausgestoßen. Wenn sie Würmer vom Grunde aufnahmen oder stark beschmutzte erhielten, waren sie stets bedacht, fremde Stoffe abzuscheiden: sie schüttelten den Wurm erst ein paarmal, ließen ihn wiederholt los, warfen ihn vom Grunde aus noch oben, um anhängenden Sand und dergleichen abzuschütteln, und begannen erst dann, ihn zu verschlingen. Sträubte sich ihre Beute, so schlugen sie sie auch wohl gegen die Wasserpflanzen oder die Wände ihres Beckens. Erheiternd war es zu sehen, wie sie einen Wurm von ihrer eignen Länge, den sie nicht am Kopfe, sondern am Schwanze ergriffen hatten, hinabzuwürgen versuchten, während er ihnen immer wieder zu entkommen strebte.

„Bald, nachdem die Fische in das Becken gesetzt worden waren, und namentlich in den Vormittagsstunden, wenn die Morgensonne ab und zu in ihren Behälter fiel, begannen sie ihre anziehenden Liebesspiele. Als ich sie aus dem Versendungsgefäße herausnahm, waren sie recht unansehnlich, gleichförmig blaßbräunlich; sehr bald aber wurden sie, zuerst das Männchen, später das Weibchen, dunkler, und mit der Kräftigung des Grundtones traten auch die dunkel goldgrünen Streifen lebhafter hervor. Wie bei anderen Fischen erhöht sich die Schönheit und Sättigung ihrer Färbung, während sie miteinander spielen, und verblaßt wieder, wenn man sie voneinander trennt. Das Männchen hält sich meist zu einem bestimmten Weibchen, gibt sich manchmal aber auch mit mehreren ab. Wenn es sich dem Weibchen nähert, spreizt es den Schwanz und sämtliche Flossen und wird dabei zusehends dunkler, während sich das Weibchen entweder ziemlich senkrecht stellt, alle Flossen möglichst zusammenlegt und langsam im Kreise herumdreht oder dem Männchen gleichlaufend, jedoch in umgekehrter Richtung, dahinschwimmt. Im letzteren Falle drehen sich beide, den Schwanz vor den Kopf des anderen gewendet, das Männchen ebenfalls mit möglichst stark gespreizten Flossen, langsam im Kreise umeinander. Sind sie beim Spielen besonders erregt, so zittert das Männchen, indem es sich spreizt, genau in der Weise wie der Hahn, wenn er um die Henne herumgeht, um ihr seine Liebe zu erklären, und oft ahmt dann auch das Weibchen die zitternden Bewegungen nach. Will letzteres nicht in dieser Weise spielen, so nimmt es, sobald es das Männchen auf sich zukommen sieht, eine ziemlich senkrechte Stellung an, dreht sich einigemal um sich selber, währenddem das Männchen es zu umschwimmen pflegt, und neigt sich dabei meist stark nach einer Seite. Dies kann so weit gehen, daß es wie eine Flunder vollständig auf der einen Seite schwimmt.

„Etwa 3 Wochen nach Ankunft der Fische wurde der Leib des Weibchens stärker, und das Männchen ging nun ans Werk, um das Nest zu errichten. Zu diesem Zwecke kommt es an die Oberfläche, nimmt das Maul voll Luft und stößt diese dann in kleinen, von einem Speichelhäutchen umgebenen Blasen unter Wasser wieder aus, wodurch sich eine ziemlich fest zusammenhängende Schicht solcher Blasen bildet, die oft durch neue ergänzt wird. Mein Männchen stand nun gewöhnlich unter dieser Luftblasenschicht in der einen Ecke des Beckens, das Weibchen in der gerade entgegengesetzten; beide aber kamen zum Spielen nach der von Pflanzen freien Mitte. Meine Hoffnung, die Fische nunmehr bald laichen zu sehen, erfüllte sich zunächst leider nicht; denn eines Morgens fand ich, daß das Männchen den

ziemlich hohen Rand des Beckens übersprungen hatte und tot am Boden lag. Ich verschrieb mir daher ein anderes Männchen, konnte jedoch nur ein Paar erhalten und setzte beide neuen Ankömmlinge zu der Witwe. Nach kurzer Zeit hatten sich die Fische so eingerichtet, daß die beiden Weibchen entgegengesetzte Ecken bewohnten und das Männchen bald in der einen, bald in der anderen Ecke zu Gaste war. Beide Weibchen vertrugen sich übrigens ganz gut, spielten sogar manchmal, genau so wie Paare, in der beliebten Gegenfüßlerstellung unter Flossenspreizen und Zittern.

„An einem der nächsten Tage erschien das Männchen sehr aufgeregt, kam fortwährend an die Oberfläche, nahm Luft ins Maul, stieß sie unter Wasser in massenhaften Perlen teils durch den Mund, teils durch die Kiemenöffnungen wieder aus, schwamm währenddem lebhaft und ruckweise umher und richtete beim Stehenbleiben jedesmal die Bauchflossen steil auf. Das eine mit ihm ins Becken gesetzte Weibchen benahm sich in derselben Weise. Nachdem sie eine Weile einander so umspielt hatten, fuhr das Männchen plötzlich auf das Weibchen zu; beide öffneten das Maul und packten je eins eine Lippe des anderen mit den Kiefern. So schwammen sie unter lebhaften Schwenkungen mit den Schwänzen, bald mehr auf die linke, bald mehr auf die rechte Seite sich drehend, 10—40 Sekunden lang fest verbunden im Becken umher. Dasselbe Spiel wiederholte sich während der beiden nächsten Tage außerordentlich häufig. Bald faßte das Männchen, bald das Weibchen die Oberlippe des anderen Teiles, und wenn sie sich einmal fest gepackt hatten, ließen sie selten vor Ablauf der angegebenen Zeit los. Ihr Spiel wurde mit solcher Heftigkeit betrieben, daß beiden Spielern die Oberhautfetzen um das Maul hingen und das Männchen mehrere Tage lang eine kleine Oberhautwucherung auf der Oberlippe trug. Ich konnte diese Handlung nur als ein Küssen von ganz besonderer Innigkeit ansehen und war daher einigermaßen verwundert, zu erfahren, daß es sich später, eine Reihe von Monaten hindurch, nicht wiederholte, obgleich die Tiere nach wie vor im besten Zustande waren. Im Verlaufe der Zeit änderten die Weibchen ihr Betragen. Sie wurden so unverträglich, daß ich das minder kräftige absondern mußte, um Raufereien, die zerrissene, freilich auch bald wieder heilende Flossen und Schwänze zur Folge hatten, zu vermeiden. Anfänglich versuchte ich, die Absperrung durch eine in das Becken eingeschobene trennende Glaswand zu bewirken; beide Weibchen rannten aber mit solcher Wucht gegeneinander und vergaßen über dem Bestreben, zusammenzukommen, so vollständig alles andere, daß ich daran denken mußte, die Glaswand durch ein vorgehängtes Stück Zeug zu verdunkeln. Bald jedoch hatte das beim Männchen befindliche Weibchen ausgekundschaftet, daß man den recht gut schließenden Vorhang umgehen könne, und nunmehr nahm es seinen Stand zwischen ihm und der Glaswand, um der verhaßten Nebenbuhlerin wenigstens böse Drohblicke zuwerfen zu können. Jetzt setzte ich eine matte Glasplatte ein; allein schon der Schatten der Witwe, der erkennbar wurde, wenn die Sonne ins Becken schien, regte das Paar derartig auf, daß ich die matte Glasplatte noch mit Papier verkleben mußte. Nunmehr hoffte ich, die Ruhe und Ordnung endgültig hergestellt zu haben. Allein was geschah? Eines Tages fand ich beide Weibchen in vollster Rauferei: die Witwe war über die um 12 cm die Oberfläche überragende Trennungswand gesprungen. So blieb nichts weiter übrig, als sie in ein besonderes Becken zu setzen."

Wie zwei Weibchen streiten auch beide Gatten eines Paares nicht selten ernstlich miteinander; das erwählte Männchen wird zuweilen sogar zum grausamen Gewaltherrscher. Ungeduldig, seine Bemühungen beim Nestbaue nicht mit Erfolg gekrönt zu sehen, verfolgt es das Weibchen heftig und meist in sehr roher Weise, zerschleißt ihm die Flossen, reißt ihm die

Augen aus und tötet es, falls der Pfleger nicht eingreift, zuletzt unfehlbar. Ja es soll vorkommen, daß ein Männchen mehrere Weibchen nacheinander in dieser Weise mißhandelt, bis es ein ihm zusagendes findet. Steht die wirkliche Paarung bevor, so läßt das Männchen seine Gefährtin, die es bisher von seinem Schaumnest bis in die fernste Ecke gejagt hat, meist unbehelligt sich nähern. Gelegentlich beobachtet man dabei, wie das Weibchen zärtlich das Männchen umschwimmt und es sanft mit der Schnauze anstößt, meist an der Bauchseite. Bei der Vereinigung umschlingt das Männchen das Weibchen, so daß sein Kopf und Schwanz sich auf dem Rücken des Weibchens berühren: Das Weibchen wird dabei auf den Rücken gedreht und stößt in dieser Stellung eine Anzahl Eier aus, die sofort befruchtet werden. Wahrscheinlich wird bei dieser Umschlingung ein Druck auf den Leib des Weibchens ausgeübt, der den Austritt der Eier herbeiführt. Die Eier fallen nur ausnahmsweise auf den Grund nieder, steigen in der Regel vielmehr nach oben auf und bleiben an der Unterseite des Schaumnestes, unter dem der Vorgang immer stattfindet, hängen oder schweben. Geschieht das erstere, so hebt sie das Männchen auf und trägt sie in das Nest. Nach geraumer Zeit wiederholt sich der eben geschilderte Vorgang und so fort mindestens zehnmal im Laufe des Tages. Im ganzen werden von kräftigen, ausgewachsenen Tieren bei jeder Brut 300—400 Eier abgesetzt. In den Zwischenpausen und nicht minder später bis zum Ausschlüpfen der Jungen bessert das Männchen fortwährend am Neste, ordnet und regelt auch die Lage der Eier und bewacht nun Nest und Brut mit eifriger Sorgfalt. Etwa 24 Stunden nach dem Legen bemerkt man den dunkeln Keimfleck im blaßgelben Dotter des Eies, einen Tag später beginnenden Herzschlag; 12—18 Stunden nachher entschlüpft das junge, noch mundlose Fischchen, einer sehr kleinen Kaulquappe vergleichbar, dem Ei; 5—6 Tage später nimmt es die Gestalt seiner Erzeuger an; im achten Monat seines Lebens ist es erwachsen. Solange es elterlicher Hilfe bedarf, widmet ihm das Männchen aufopfernde Fürsorge. Wie der männliche Stichling hält auch der Großflosser das junge unreife Völkchen seiner Kinder zusammen und streng in Ordnung. Sobald sich eins der jungen Fischlein entfernt, eilt er ihm nach, ergreift es mit dem Maule, verschluckt es und speit es wieder in das schützende Schaumnest. Seine Sorgfalt soll sich sogar an kranken oder matten Jungen in ebenso absonderlicher wie ersprießlicher Weise erweisen, indem er ein solches in eine vorher gebildete Luftblase einhüllt und ihm so frischen Lebensodem zuführt. Sobald die Jungen seiner Hilfe nicht mehr bedürfen, überläßt er sie nicht nur teilnahmlos ihrem Schicksale, sondern nimmt, ebenso wie das Weibchen, nicht den geringsten Anstand, sie aufzufressen. Die Jungen ernähren sich anfänglich von Infusorien, nach etwa 14 Tagen sind sie unter günstigen Verhältnissen so weit, daß sie sich an kleine Kruster wagen, allmählich kann man die Kost vergröbern und schließlich zu totem Futter übergehen.

Zum Ablaichen und zur Aufzucht der Jungen ist eine Temperatur von 20—25° erforderlich; die erwachsenen Tiere sind weniger anspruchsvoll. Man kann sie, wie alle Aquarienfische, einerseits sehr verwöhnen, anderseits allmählich an ziemlich geringe Temperaturen anpassen. Über die Grenze der Abkühlung, die von den Makropoden ertragen wird, sind die Angaben sehr verschieden; bei einigen Beobachtern verursachte schon eine Temperatur von 12—15° schwere Schädigung, selbst den Tod, in anderen Fällen haben sie selbst unter einer Eisdecke kurze Zeit ausgehalten. Die Ursache dafür mag zum Teil an der verschiedenen Herkunft der Stammeltern gelegen haben; diejenigen, welche aus dem warmen Süden Chinas eingeführt sind, werden naturgemäß viel empfindlicher sein als solche aus dem Norden. Nach Kreyenbergs Befunden kommen sie ja dort, bei Tientsin z. B., in Gewässern

vor, welche jeden Winter von dickem Eise bedeckt sind. Jedenfalls ist so viel sicher, daß plötzliche Temperaturschwankungen von den Makropoden schlecht vertragen werden. Sie verlieren dann die schöne Färbung, liegen wie gelähmt am Boden oder führen seltsame schaukelnde Bewegungen aus. Dies läßt immer darauf schließen, daß sich eine Schädigung der Schwimmblase eingestellt hat; durch vorsichtige Erwärmung gelingt es manchmal, den Fisch zu heilen.

Der ersten Brut folgt bei genügender Wärme und guter Ernährung schon nach wenigen Wochen, oft schon nach 10—14 Tagen eine zweite, und so geht es den Sommer hindurch, selbst im Winter läßt sich durch Heizung Nachzucht erzielen. Wie in allen Fällen, ist es jedoch auch hier zweckmäßig, nicht zu sehr zu treiben und sich mit 3—4 Bruten hintereinander zu begnügen, sonst leiden Alte und Junge.

Wie bei allen eifrig gezüchteten Fischen, haben sich auch beim Makropoden allerlei Rassen herausgebildet, besonders hat man auf die Entwickelung der Flossen Wert gelegt, es hat sich sogar, wie beim Schleierschwanz, ein System der Punktwertung für die besten Zuchtprodukte herausgebildet. Ein Eingehen darauf muß aber hier unterbleiben.

Das sonderbare Schaumnest, das wir beim Makropoden kennen lernten, ist allen Arten der Osphromeniden gemeinsam, wenn auch in wechselnder Vollkommenheit. Offenbar stellt es eine Anpassung an die besonderen Lebensverhältnisse unserer Fische dar. Alle Arten dieser Familie bevorzugen flache Gewässer mit reichem Pflanzenwuchs, selbst wenn das Wasser sumpfig ist. Die Eier nun, die zu ihrer Entwickelung reichlich Sauerstoff brauchen, würden zugrunde gehen, wenn sie nicht an die Wasseroberfläche gelangten. Wir finden daher, daß bei den meisten Arten die Eier leichter sind als Wasser und von selbst emporsteigen. Wenn dies nicht geschieht, so befördert sie das Männchen mit dem Maule nach oben. Am Wasserspiegel sind sie aber anderen Gefahren ausgesetzt, gegen die das Schaumnest Schutz gewähren soll. Einmal könnte die allzu starke Einwirkung der tropischen Sonne ihnen verderblich werden, sei es durch direkte Lichtwirkung oder die damit verbundene Erwärmung. Diese Strahlen werden nun von der gekrümmten Oberfläche der Schaumbläschen fast vollständig zurückgeworfen, wovon man sich leicht durch den starken Glanz überzeugen kann, den ein solches Nest, von oben betrachtet, ausstrahlt; er rührt von den zurückgeworfenen Sonnenstrahlen her. Außerdem gewährt das Nest wohl auch Schutz gegen Feinde, die an der Wasserfläche ihrer Beute nachstellen. Schreitmüller hat wenigstens beobachtet, daß die Eier und Jungen von Wasserläufern und Schnecken nicht angegriffen wurden, solange das Nest unversehrt war; wurde es dagegen zerstört, so vertilgten sie die Jungen sehr schnell.

Die Luftblasen des Schaumnestes stammen weniger aus dem Labyrinth, als von frisch aufgenommener Luft; die Hüllschicht ist von den im Maul sehr reichlich entwickelten einzelnen Schleimzellen ausgeschieden. Während der Entwickelung der Jungen werden die Luftblasen fortgesetzt erneuert; die Jungen, die allmählich das Wasser an Gewicht übertreffen, werden auf diese Weise an der Oberfläche festgehalten.

Neben dem altbekannten Großflosser ist in den letzten Jahren auch die andere Art der Gattung Macropodus bei uns eingeführt worden. Der Zwergmakropode, Macropodus cupanus *C. V.*, unterscheidet sich von seinem Verwandten durch die geringere Größe; er wird in unseren Aquarien kaum über 5 cm lang. Die Färbung ist einfacher, ein gleichmäßiges Braun, Brust und Kehle etwas dunkler, vor der Schwanzflosse ein schwarzer Fleck. Rücken- und Afterflossen sind hell mit rötlichen Flecken, letztere auch mit rotem Saum, die verlängerten Strahlen der Bauchflossen rot. Die Schwanzflosse zeichnet sich durch Verlängerung

der mittleren Strahlen aus; diese sind blau, dazwischen dunklere Punkte. Beim Männchen sind 3—5 Strahlen der Schwanzflosse verlängert, beim Weibchen nur 1—3, auch sind Rücken- und Afterflosse des Männchens spitzer ausgezogen, beim Weibchen abgerundet. Es wird auch eine Farbenvarietät beschrieben, var. dayi der Liebhaber (Taf. „Zierfische", 7, bei S. 316), die auf hellerem Grunde zwei dunkler braune Streifen trägt; zur Laichzeit sind Brust und Kehle rot. Die Flossen haben einen mehr roten Grundton, besonders die Schwanzflosse ist in der Mitte hochrot, der Saum bläulich. Die Art stammt aus Vorder- und Hinterindien und von den Sunda-Inseln; sie lebt dort in flachen Tümpeln und Sümpfen sowie in den Reisfeldern, die während eines großen Teiles der Wachstumszeit unter Wasser stehen. Ihr Verhalten in der Gefangenschaft gleicht dem ihres größeren Vetters, sie ist womöglich noch anspruchsloser, außer in bezug auf Wärme, und in der Nachzucht ergiebiger, da sich die Bruten in kurzen Abständen folgen und die Jungen schon nach 3—4 Monaten fortpflanzungsfähig sind.

Commerson gab einem Labyrinthfische den Namen „Riecher", weil er glaubte, daß die blätterigen Zellen des Schlundknochens zur Verschärfung des Geruchssinnes beitragen möchten. Die Merkmale dieser Gattung, Osphromenus *Lacép.*, liegen in dem seitlich sehr zusammengedrückten, unregelmäßigen, eiförmigen, am Bauche mehr als am Rücken ausgebogenen Leibe, dem kleinen, vorschiebbaren Maule, dessen Unterkinnlade etwas vorsteht, den feinen, samtartigen Zähnen in beiden Kinnladen, der feinen Zähnelung am Rande des Vorkiemendeckels und Unteraugenrandknochens, der die Rückenflosse an Größe übertreffenden Afterflosse und der Bildung der Bauchflosse, deren erster weicher Strahl sehr verlängert ist.

Der von Commerson beschriebene Gurami, Osphromenus gourami *Lacép.*, ein sehr großer Fisch, der zuweilen gegen 1 m an Länge und mehr als 10 kg an Gewicht erreichen soll, hat eine rötlichbraune Grundfarbe, auf der bei jüngeren Tieren, wie sie meist bei uns gehalten werden, 7—9 dunkelblaugrüne Schrägstreifen stehen. Die Kehle ist bläulich, der Bauch silberweiß, vor der Basis der Brustflosse steht ein charakteristischer schwarzer Fleck. Das Auge ist gelbrot. Die Flossen sind dunkel mit hellerem Rande, die langen Fäden der Bauchflosse rot. Die Rückenflosse hat 11—13 und 11—13, die Afterflosse 9—12 und 16—22, die Bauchflosse 1 und 5 Strahlen.

Commerson glaubte, daß der Gurami ursprünglich in China zu Hause und von hier aus, seines ausgezeichneten Fleisches halber, nach Java gebracht worden sei, irrte sich aber hierin, da der Fisch die Süßgewässer der Großen Sunda-Inseln bewohnt. Dort soll er nach Art unseres Karpfens in ruhigen, reich mit Pflanzen bestandenen Wasserbecken leben, solche mit reinem Wasser bevorzugen, jedoch auch in schlammigen Teichen und Pfuhlen gedeihen, sich gern in Höhlungen verbergen und von Pflanzenstoffen ernähren. Wegen seines Fleisches, das, nach Commersons Ansicht, das aller übrigen Süßwasser- und Seefische an Güte übertreffen soll, halten die Holländer um Batavia Guramis in Teichen und in großen irdenen Gefäßen, deren Wasser sie alltäglich erneuern, und füttern ihre Gefangenen mit einer Süßwasserpflanze, der Pistia natans. Dupetit-Thouars erfuhr, daß Guramis nicht allein Pflanzen fraßen, sondern auch gierig die menschlichen Auswurfstoffe einer in ihr Wohnwasser mündenden Kloake verzehrten, und daß ihr Fleisch infolge dieser Nahrung einen schlechten Geschmack annahm; spätere Beobachtungen lehrten, daß sie in Ermangelung ihrer heimischen Pflanzen Kohl, Salat, Sauerampfer, Rüben, Kleien und Brot sowie Reis, Mais, Bohnen und gekochte Kartoffeln, nebenbei auch Würmer, Kerfe, kleine Fische und Frösche oder rohes und gekochtes Fleisch verzehren.

Wie seine Familiengenossen, zeichnet sich der Gurami durch elterliche Fürsorge zugunsten seiner Brut aus. In einem Winkel oder zwischen schwimmenden Wasserpflanzen des Teiches bereitet das Männchen ein tellergroßes Schaumnest, unter welchem das Weibchen sodann seine 800—1000 Eier absetzt.

Die Zählebigkeit des Fisches, die Leichtigkeit, ihn zu ernähren, und die Güte seines Fleisches haben Versuche veranlaßt, ihn auch nach anderen Ländern zu verpflanzen, um so mehr, als in Penang, Malakka und auf der Insel Mauritius in dieser Beziehung gesammelte Erfahrungen dafür sprechen. Hier waren im Jahre 1761 eingeführte Guramis aus den Zuchtteichen entronnen und in die kleinen Flüsse der Insel geraten, hatten sich aber auch in



1) Getupfter Gurami, Osphromenus trichopterus *Pall.*, 2) Zwerggurami, Trichogaster lalius *Ham. Buch.* Natürliche Größe.

diesen bald vollständig eingebürgert, gediehen ebensogut wie in den Teichen, vermehrten sich reichlich und berechtigten zu den besten Hoffnungen. Ein im Jahre 1819 unternommener Versuch, den Fisch auch auf Martinique heimisch zu machen, gelang weniger gut. Zwar gedieh er auch hier vortrefflich, schritt jedoch nicht zur Fortpflanzung. Im Jahre 1859 schiffte Kapitän Philibert, der von der französischen Regierung ausgesandt worden war, verschiedenartige Tiere und Pflanzen von Osten nach Cayenne zu bringen, 100 Guramis auf der Insel Mauritius ein. Sein Versuch gelang in überraschender Weise; denn er verlor unterwegs bloß 23 seiner Fische und bürgerte die Art auch in Cayenne ein. Im Jahre 1867 setzte man Guramis in einigen Seen Ceylons aus; in neuerer Zeit hat man versucht, lebende nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika und selbst nach Europa zu bringen. Heutzutage gelingt der Transport ohne große Schwierigkeiten, und Guramis sind in unseren Aquarien nicht selten zu treffen. Eine Einbürgerung im großen in die freien Gewässer hat jedoch nicht stattgefunden und ist auch wegen der Temperaturverhältnisse nicht zu erwarten. Denn selbst

wenn die älteren Guramis daran gewöhnt werden könnten, die Kälte zu ertragen, so würde doch sicherlich während des Sommers die zur Aufzucht der Jungen nötige Wärme fehlen.

In unseren Aquarien ist der Gurami jetzt weniger zu finden, denn er wird reichlich groß; dafür hat sich ein Gattungsgenosse mehr eingebürgert. Der Getupfte Gurami, Osphromenus trichopterus *Pall.*, von Regan neuerdings in eine besondere Gattung Trichopodus *Lacép.* gestellt, ist auch noch ein stattlicher Geselle, der bis zu 12 cm lang werden kann. Er ist etwas schlanker als sein großer Vetter und hat eine kürzere Rückenflosse, die nur aus 6—8 und 8—9 Strahlen besteht, während die Afterflosse deren 10—12 und 33—37 zählt. Von der Bauchflosse sind die auf den verlängerten ersten folgenden übrigen weichen Strahlen verkümmert. Die Farbe wechselt sehr, charakteristisch sind zwei dunkle Flecke, einer in der Mitte der Seite, der andere vor der Schwanzflosse. Die Grundfarbe ist hell oliv oder gelblich, darauf erscheinen oft unregelmäßige dunklere Schrägbinden. Die Flossen sind hell, die Afterflosse orange getüpfelt. Zur Laichzeit wird der Körper des Männchens dunkler, die Tüpfelung tritt schärfer hervor, die Flossen erhalten einen gelben Saum. In der Lebensweise stimmt der Getupfte Gurami mit den übrigen Osphromeniden im wesentlichen überein. Er bedarf, besonders zur Laichzeit, höherer Wärme, ist sonst anspruchslos, ein Allesfresser, wenn auch Fleisch seine Lieblingsspeise ist, gewöhnt sich nach anfänglicher Scheu gut ein und ist außerhalb der Laichzeit auch gegen andere Fische verträglich, so daß er sich gut für das Gesellschaftsaquarium eignet. Er baut ein umfangreiches, aber lockeres Schaumnest, die Liebesspiele gleichen denen der Makropoden. Die Alten sollen den ausschwärmenden Jungen weniger nachstellen, so daß man sie nicht zu trennen braucht. Die Jungen sind ziemlich empfindlich und wachsen zuerst langsam, später, wenn sie erst größeres Futter bewältigen können, sehr schnell, so daß sie nach vier Monaten bereits fortpflanzungsfähig sein können.

Von den übrigen Gattungen der Osphromeniden sind inzwischen zahlreiche Arten bei uns eingeführt worden. Sie unterscheiden sich in der Lebensweise nicht wesentlich von den bisher besprochenen, so daß wir nur einige besondere Punkte hervorzuheben brauchen.

Der Knurrende Gurami, Ctenops vittatus *C. V.* (Abb., S. 388), hat seinen Namen von der merkwürdigen Fähigkeit, Geräusche hervorzubringen, die tatsächlich eine gewisse Ähnlichkeit mit dem unterdrückten Knurren eines kleinen Hundes haben und auf ziemliche Entfernung hörbar sind. Die Töne werden wahrscheinlich dadurch hervorgebracht, daß Luft in der Mund- oder Kiemenhöhle durch eine Spalte gepreßt wird, deren Wände in Schwingungen geraten; genau ist der Mechanismus noch nicht aufgeklärt. Das Knurren geschieht hauptsächlich beim Liebesspiel und vorwiegend vom Männchen, dem das Weibchen nur selten und mit leiseren feineren Tönen antwortet. Der Knurrende Gurami wird bis zu 6 cm lang, hat eine gestreckte Gestalt mit spitz zulaufendem Kopf und kleinem, schräg aufwärts gerichtetem Maul. Die Farbe ist matt olivbraun mit drei dunkleren Längsstreifen, die Flossen rötlich mit zahlreichen kleinen, grünen und braunen Punkten. Die Rückenflosse ist kurz, hat 2—4 und 6—8 Strahlen, die Afterflosse 6—8 und 24—26, von denen die letzten verlängert sind, die Bauchflosse 1 und 5, davon der erste weiche verlängert. In der Schwanzflosse sind die mittleren Strahlen in die Länge gezogen.

Der Knurrende Gurami, dessen Heimat Hinterindien ist, bedarf einer beträchtlichen Wärme, besonders zur Aufzucht der überhaupt recht empfindlichen Jungen. Das Schaumnest ist klein und unvollkommen, die Zahl der Eier gering, höchstens 100 in einer Brut.

Die Fadenfische (Trichogaster *Bl. Schn.*) erkennt man daran, daß die Bauchflossen nur einen stark verlängerten Strahl besitzen. Die Fische bedienen sich dieses sehr beweglichen Anhanges als Tastorgan bei ihrem Durchstreifen des Pflanzendickichtes. Wir führen den Zwerggurami, Trichogaster lalius *Ham. Buch.* auf S. 395 im Bilde vor. Er erreicht nur etwa 5 cm Länge, ist auf metallisch grünblauem Grunde mit schräg nach hinten unten verlaufenden rotbraunen Binden geziert, die hellen Flossen rot gepunktet und gesäumt. Die Tiere sind recht scheu, es empfiehlt sich daher, sie in wenig bepflanzte Behälter zu setzen, damit sie sich allmählich an den Beschauer gewöhnen, sonst bekommt man sie überhaupt nicht zu sehen, da sie bei der geringsten Bewegung in der Umgebung wie der Blitz im Dickicht verschwinden. Die Fadenfische gehören trotz ihrer Herkunft aus Indien zu den Arten, die verhältnismäßig niedrige Temperaturen ertragen können; durchaus glaubwürdige Beobachter geben an, sie längere Zeit bei 8° ohne Schaden gehalten zu haben. Das Schaumnest ist auch bei dieser Art unvollkommen; verschiedentlich wird angegeben, daß die Fische Klumpen von auf dem Wasser schwimmenden Pflanzen als Decke für die Eier benutzt und nur vereinzelt Schaumblasen eingestreut hätten. Das Männchen bewacht die Jungen nach dem Ausschlüpfen nicht weiter, kann also kurz nach der Eiablage ruhig entfernt werden. Die Trichogaster-Arten leben, nach Days Berichten, in den Flüssen im nördlichen Vorderindien, vom Oberlauf bis in die Gezeitenzone, fehlen dagegen im Süden.

Bei den Kampffischen, Betta *Bleek.*, ist eine Eigenschaft der Labyrinthfische zu besonderer Höhe ausgebildet, die Streitbarkeit der Männchen während der Laichzeit. Von den Eingeborenen von Siam ist diese Eigenschaft der Fische wohl beobachtet; sie hat sie veranlaßt, mit den Tieren regelrechte Wettkämpfe zu veranstalten. Dürigen, der die Angaben aus der Literatur zusammengestellt hat, berichtet darüber folgendes: „Der hervorstechendste Charakterzug dieses hinterindischen Flossenträgers ist eine bei der Kleinheit des Fisches um so verwunderlicher erscheinende Erregtheit und Streitlust, in welcher er andere Labyrinthfische und den Stichling erheblich übertrifft. Die Siamesen und Cochinchinesen, gleich benachbarten Völkern den Wettspielen sehr ergeben, haben diese Eigenschaft ihres kleinen ‚kaltblütigen‘ Landsmannes sehr bald bemerkt, ihm den treffenden Namen ‚Kampffisch‘ beigelegt und im Zimmer für diese Zwecke eine Abart gezüchtet, welche die Streitlust in hervorragendstem Grade bekundet und darum sich besonders zur Ausführung von Fischkämpfen — wie die Kampfhähne der Malaien zur Veranstaltung von Hahnenkämpfen — eignet. Laut verschiedenen Mitteilungen sind diese Fischkämpfe im Königreich Siam sogar einer Steuer unterworfen, welche in nicht unbedeutendem Maße dazu beiträgt, den königlichen Säckel zu füllen. Der Liebhaber begibt sich zu der geplanten Veranstaltung in den Spielsaal, seinen oder seine Kämpfer (das Männchen allein wird hierfür verwandt) in einem Glase mit sich führend; die Einsätze werden gemacht und die Wetten abgeschlossen. Die Gläser, von denen jedes einen Fisch enthält, werden eins dem andern gegenüber aufgestellt. Sobald die Fische einander bemerken, stürmen sie gegeneinander los, indem sie ihre Kiemenhaut sträuben und in den lebhaftesten Farben prangen. Derjenige, dessen Farben die prächtigsten sind, wird als Sieger angesehen. Wenn die Einsätze und Wetten bedeutender werden, steigert man das Schauspiel. Die beiden Kämpfer werden in ein und dasselbe Gefäß zusammengesetzt, und sofort stürzen sie sich voller Wut aufeinander; die Flossen gespreizt, packen sie sich, drängen sich und beißen sich mit den scharfen Zähnen, während ihre Farben immer lebhafter werden, und endigen schließlich durch gegenseitiges Zerfleischen unter ihren

wiederholten Bissen. Der erste, welcher auf den Boden des Gefäßes fällt, ist der Besiegte. Häufig überlebt aber der Sieger seinen Triumph nur kurze Zeit und sinkt gleichfalls, übersät mit Wunden und mit aufgerissenem Leib, zu Boden. Diese Fischkämpfe reizen in solchem Maße die Spielwut der Leute, daß sie selbst ihre Frauen, Kinder, Waffen, alles einsetzen, um ihre Leidenschaft zu befriedigen."

So schlimm geht es in unseren Aquarien selten zu, aber rauflustige kleine Gesellen sind die Kampffische auch bei uns. Unsere Farbentafel zeigt den Glänzenden Kampffisch, Betta splendens *Reg.*, und zwar die rote Spielart. Das Bild gibt eine sehr getreue Darstellung des Kampfes zweier Männchen und zeigt besser als alle Beschreibung die außerordentliche Farbenpracht der Tiere bei solcher Erregung. Wir sehen in der Mitte des Bildes die



Hechtkopf, Luciocephalus pulcher *Gray*. 3/4 natürlicher Größe.

beiden kämpfenden Männchen, mit gesträubten Flossen fahren sie aufeinander los, die gespreizten Kiemendeckel, hinter denen die blutroten Kiemen hervorleuchten, erwecken den Eindruck von Schilden, mit denen die Kehle gegen die feindlichen Bisse verteidigt werden soll. Man erkennt sehr gut die wulstig aufgeworfenen Lippen, bei fast allen Labyrinthfischen ein Attribut der Männchen, wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Blasenbildung beim Nestbau. Rechts unten schwimmt das kleinere und weniger bunte Weibchen; links sieht man ein Männchen beim Bau des Schaumnestes, zu dem gerade eine Luftblase emporsteigt.

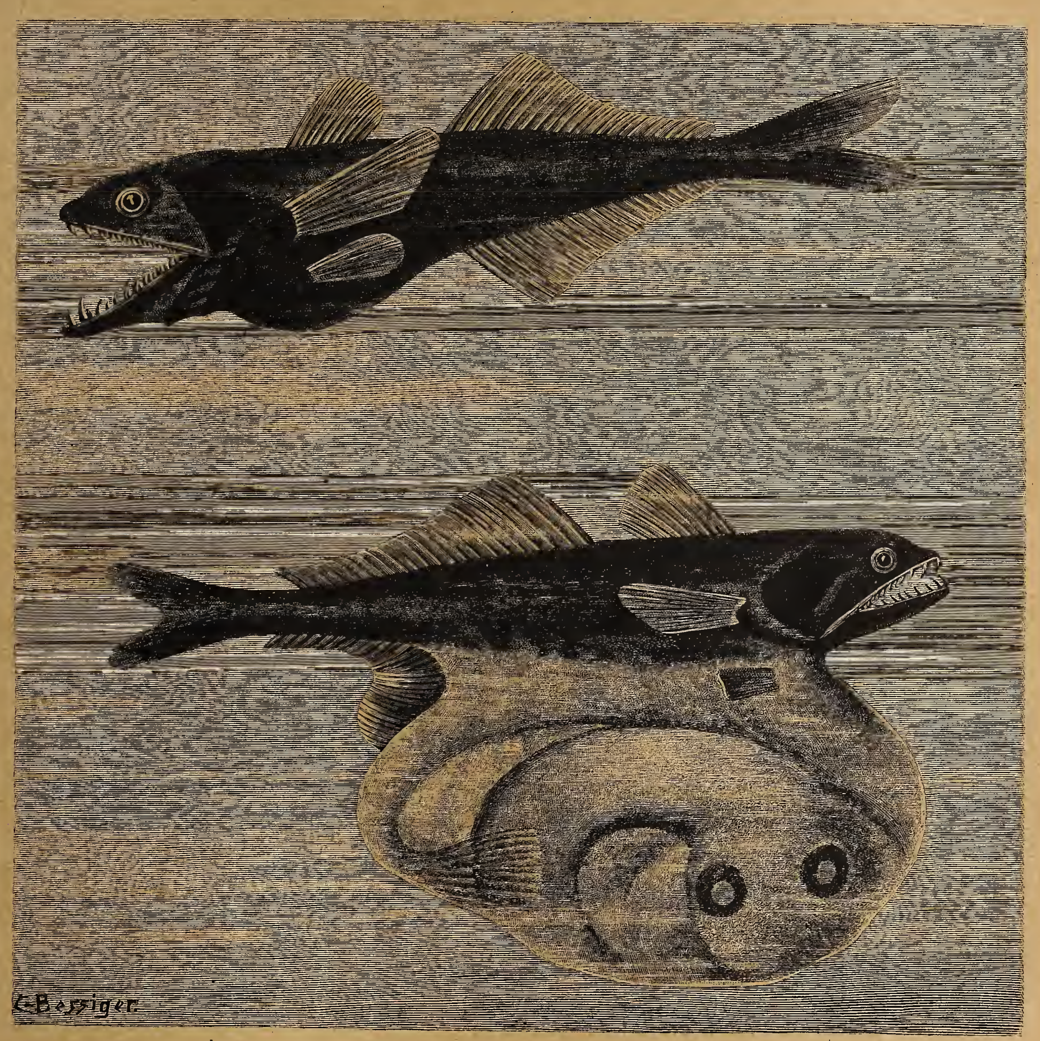
In Pflege und Zucht bietet der Kampffisch keine Besonderheiten; er ist ziemlich wärmebedürftig, die Entwickelung der Jungen geht nur bei Temperaturen von mindestens 24^{0} sicher vor sich. Auch die Kampffische bauen meist ein kleines und wenig dichtes Nest, sie legen es mit Vorliebe zwischen Schwimmpflanzen an, die den Blasen Halt geben; man sollte also nicht versäumen, ihnen solche in das Zuchtbecken zu geben, überhaupt für reichlichen Pflanzenwuchs sorgen. Das Nest zergeht sehr leicht bei Abkühlung, man muß daher beim Abnehmen der Deckscheibe des Aquariums sehr vorsichtig sein. Die Eier sind, wenigstens bei der besprochenen Art, schwerer als Wasser, sinken daher zu Boden und werden vom Männchen, oft mit Hilfe des Weibchens, aufgelesen und ins Nest befördert. Die Jungen, die ebenfalls

C.Bessiger n.d.Nat.

Roter Kampffisch.

leicht zu Boden sinken, werden vom Männchen treu behütet und unermüdlich ins Nest zurückgespien, bis sie selbständig schwimmen können. Fallen sie vorzeitig zu Boden, so gehen sie, wie die der übrigen Osphromeniden, zugrunde.

Die letzte Gattung der Osphromenidae, vielfach zum Range einer besonderen Familie erhoben, ist Luciocephalus *Bleek.*, deren einziger Vertreter der Hechtkopf, Luciocephalus



Chiasmodon niger *Johns.* Natürliche Größe. Nach Murray und Hjort, „The Depths of the Ocean", London 1912.

pulcher *Gray*, ist. Er unterscheidet sich auf den ersten Blick durch die langgestreckte Gestalt und die Hechtschnauze, der er seinen Namen verdankt. Die Rückenflosse, der die Stacheln fehlen, ist weit nach hinten gerückt und hat nur 8—10 Strahlen. Ganz eigenartig ist die Afterflosse, sie wird nämlich durch einen tiefen Einschnitt in zwei Hälften geteilt, deren erste einen kleinen harten und 5—6 weiche, die zweite 12—13 weiche Strahlen enthält. Die Bauchflossen haben 1 und 5 Strahlen, von den weichen ist der erste verlängert. Die Schwanzflosse ist abgerundet. Das weite Maul, dessen obere Begrenzung, der Zwischenkiefer, weit

vorstreckbar ist, trägt auf Kiefern und Pflugscharbein kleine spitze Zähne. Die Farbe des gelegentlich auch zu uns gelangenden Fisches ist oben grünlich, nach dem Bauch zu heller, entlang den Seiten verläuft ein breites dunkles, weißlich gesäumtes Band, unregelmäßige schwarze Flecke verteilen sich auf dem übrigen Körper, besonders in zwei Längsreihen auf den Seiten. Die Heimat des Hechtkopfes ist der Malaiische Archipel. Wie sein Maul ohne weiteres erkennen läßt, ist er ein großer Räuber.

*

Von den Mugiliformes bleibt uns nun nur noch eine Familie übrig, die **Chiasmodontidae.** Wir würden diese ausschließlich der Tiefsee angehörenden Tiere, über deren Lebensweise wir dementsprechend wenig wissen, gar nicht erwähnen, wenn nicht einige der wenigen bekannten Exemplare in einem sehr interessanten Zustande in die Hände der Forscher geraten wäre. Wir geben auf S. 399 die Abbildungen, die Hjort davon hat herstellen lassen, hier wieder. Sie zeigen, daß der Chiasmodon niger *Johns.* ein großer Räuber sein muß, denn er hat einen anderen Fisch verschlungen, der größer war als er selbst. Dadurch ist der Vorderkörper unförmlich aufgetrieben, und der Fisch hat die Herrschaft über seine Glieder verloren, so daß er dem Netz nicht hat entgehen können. Diese außerordentliche Dehnbarkeit des Verdauungsschlauches und der ganzen Leibeswand ist bei Tiefseefischen nichts Seltenes. Die Abbildung läßt sehr gut die großen, teilweise beweglichen Fangzähne und die geteilte Rückenflosse erkennen, die unseren Fisch auszeichnen; im Knochenbau schließt er sich an die Atherinen an.

9. Unterordnung: **Stachelflosser (Acanthopterygii).**

Die wichtigsten Charaktere der Stachelflosser (Acanthopterygii) sind folgende: die Schuppen sind kammförmig, auch der Kopf ist meist beschuppt. Die Scheitelbeine berühren sich nicht in der Mittellinie, so daß Stirnbein und Hinterhauptsbein aneinanderstoßen. Das Maul wird fast immer allein vom Zwischenkiefer oben begrenzt; wenn der Oberkiefer daran teilnimmt, so erreicht er nur den Mundwinkel und trägt keine Zähne. Rücken- und Afterflossen tragen fast stets ungegliederte, bis zur Spitze harte Knochenstrahlen. Nach dieser Eigenschaft hat die Ordnung ursprünglich ihren Namen erhalten; wie wir aber bereits gesehen haben, gibt es auch in anderen Ordnungen Tiere mit solchen harten Strahlen, so daß dies Verhalten nicht als ausschließliches Merkzeichen gelten kann. Sehr charakteristisch ist dagegen die Stellung der Bauchflossen: sie sind stets sehr weit nach vorn gerückt und stehen entweder zwischen oder vor den Brustflossen, die Fische sind Brust- bzw. Kehlflosser, wie man zu sagen pflegt. Diese weit verlagerten Bauchflossen sind, das ist das Ausschlaggebende, stets mit dem Schultergürtel, und zwar mit dem als Clavicula bezeichneten Knochen fest verbunden. Die Schwimmblase ist fast stets ohne Verbindung mit dem Schlunde.

Die Stachelflosser sind bei weitem die umfangreichste Gruppe der Knochenfische, man unterscheidet gegenwärtig an 6000 Arten. Die ganze Unterordnung ist in der Erdgeschichte erst recht spät in die Erscheinung getreten, die ersten Funde kennen wir aus der Kreidezeit. Seitdem haben sie sich aber außerordentlich stark entwickelt und in eine sehr große Zahl von Gattungen und Familien differenziert, die sich in allen Klimaten im Meere wie im Süßwasser verbreiteten. So stellen die Stachelflosser jetzt in vieler Hinsicht die Blüte des Stammes der Knochenfische dar. Dennoch stehen sie an wirtschaftlicher Bedeutung den Heringen, Lachsen und Schellfischen nach, obwohl auch unter ihnen manche wertvolle und geschätzte Speisefische sind.

In welchen stammesgeschichtlichen Beziehungen die Stachelflosser zu den übrigen Knochenfischen stehen, ist außerordentlich schwer zu sagen. Wir finden Anklänge an ihren Bau an verschiedenen Stellen, die Meeräschenartigen z. B. haben manche Übereinstimmung mit den Barschen. Demgemäß werden einige Familien von den verschiedenen Fischkundigen bald unter die Stachelflosser, bald an andere Stellen des Systems eingereiht. Unter diesen ist eine, die eine ganz merkwürdige Übergangsstellung einnimmt; mit ihr wollen wir die Betrachtung der Akanthopterygier beginnen. Man hat sie als Barschlachse, Salmopercae, bezeichnet.

1. Abteilung: Barschlachse (Salmopercae).

Mit den Lachsen stimmen die Barschlachse schon äußerlich durch den Besitz einer Fettflosse überein, ferner hat ihre Schwimmblase einen offenen Verbindungsgang. Dagegen sind die Schädelknochen, Schuppen und Flossen entschieden barschartig, es fehlt jedoch die Verbindung der Bauchflossen mit dem Schultergürtel. Erwähnenswert ist ferner, daß die Kanäle des Seitenliniensystems im Kopf zu großen Hohlräumen erweitert sind.

Von dieser interessanten Abteilung kennt man nur eine Familie, die **Percopsidae**, mit zwei Gattungen und Arten, die beide in den Flüssen von Nordamerika zu Hause sind. Wir führen die eine davon im Bilde vor.

Der Getupfte Barschlachs, Percopsis guttatus *Ag.* (Taf. „Schleimkopfartige", 1, bei S. 402), ist ein schlankes, seitlich etwas zusammengedrücktes Fischchen von etwa 15 cm Länge. Der unbeschuppte, spitz zulaufende Kopf trägt im engen Maule Reihen kleiner Zähnchen auf Zwischen- und Unterkiefer, während die übrigen Knochen zahnlos sind. Die kurze, etwa in der Mitte des Körpers stehende Rückenflosse enthält 2 harte und 9 weiche, die Afterflosse einen harten und 7 weiche Strahlen, die weit nach vorn gerückte Bauchflosse 9 weiche Strahlen; Kiemenhautstrahlen finden sich 6. Die Färbung ist ein mattes Olivgrün, der Rücken hat rundliche dunklere Flecke, entlang der Seitenlinie verläuft ein silberner Streif. Unsere Fischchen leben in Menge in den großen Seen Nordamerikas sowie im nördlichen Teil ihrer Zuflüsse, ferner in allen Strömen, die sich in die Hudsonbai ergießen. Über ihre Lebensweise gibt es nicht viele nähere Angaben; die Ablage der auffallend großen Eier soll im Frühjahr stattfinden.

Jenseit der Felsengebirge wird die Familie vertreten durch den Kolumbia-Barschlachs, Columbia transmontana *Eigm. et Eigm.* Er wurde erst im Jahre 1892 von Eigenmann im Kolumbiafluß entdeckt, ist noch kleiner als der Getupfte Barschlachs, nur 8—10 cm lang, und ähnlich gefärbt und gezeichnet.

2. Abteilung: Schleimköpfe (Beryciformes).

Die große Zahl der Familien der echten Stachelflosser in naturgemäßer Reihenfolge aufzuzählen, ist zurzeit ganz unmöglich. Wohl lassen sich einige Gruppen unterscheiden, deren Familien untereinander deutlich verwandt erscheinen, die Beziehung dieser Gruppen muß aber so lange unklar bleiben, als uns nicht die Versteinerungskunde vollständigeres Material liefert. Wir besprechen demnach die einzelnen Gruppen in der Reihenfolge, wie sie in dem neuesten systematischen Werke von Goodrich angeführt sind.

Dort finden wir an erster Stelle die Schleimköpfe (Beryciformes). Der Typus dieser Gruppe sind die **Berycidae**, die Familie der **Schleimköpfe** im engeren Sinne. Die Berechtigung, sie an den Anfang der Stachelflosser zu stellen, ergibt sich einmal daraus, daß wir

von keiner anderen Familie so viele versteinerte Vertreter schon aus der Kreidezeit kennen. Man kann sie also sicher als eine der ältesten Familien der Unterordnung ansehen. Es zeigen sich auch im Bau der Tiere noch altertümliche Merkmale: bei mehreren Gattungen, darunter auch dem unten genannten Holocentrum, ist die Schwimmblase noch durch einen Gang mit dem Schlunde verbunden, ferner enthält die Bauchflosse außer einem harten 6—13 weiche Strahlen, während die meisten anderen Familien nicht mehr als fünf aufweisen.

Heutzutage leben die Schleimköpfe, von denen etwa 70 Arten bekannt sind, ausschließlich im Meere, und zwar in allen tropischen Gewässern. Sie erreichen zum Teil eine ganz stattliche Größe von ungefähr 50 cm und finden als Speisefische Verwendung. Der auf Tafel „Schleimkopfartige", 2, gezeigte Vertreter gehört der Gattung Holocentrum *Art.* an, die ihren Namen Stachelfische der Eigenschaft verdankt, daß alle Teile des Körpers mit Dornen besetzt sind. Nicht nur die unpaaren Flossen und die Bauchflossen tragen kräftige Stacheln in großer Zahl, sondern auch die Knochen des Kiemendeckels sind gesägt und bedornt, und die großen Schuppen, die den Körper und die Wangen bedecken, haben am Hinterrande eine Stachelreihe. Ein besonderes Kennzeichen der Gattung ist, daß der dritte Strahl der Afterflosse bei weitem der längste und stärkste ist, sowie daß sich ein kräftiger Stachel am Vorkiemendeckel und zwei kleinere am Kiemendeckel finden.

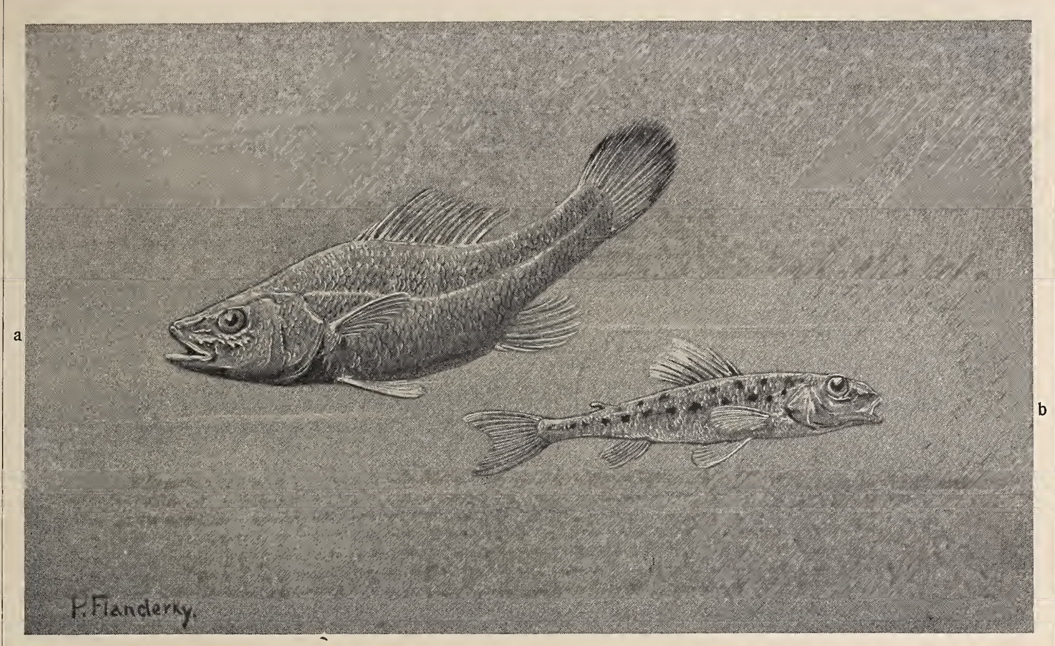
Der Rote Stachelfisch, Holocentrum rubrum *Forsk.*, aus dem Indischen Ozean, dem Roten Meer und den Küsten Japans und Chinas, erreicht 20—30 cm Länge. Die Färbung ist leuchtend rot bis braunrot, am Rumpf entlang verlaufen acht silberweiße Streifen, die Rückenflosse ist rötlich, die übrigen weißlich, zum Teil mit schwarzen Säumen. Die Rückenflosse enthält 11 harte und 12—13 weiche Strahlen, die Afterflosse 4 und 9, die Bauchflosse 1 und 7 Strahlen, 8 Kiemenstrahlen sind vorhanden. Die samtartigen, schwachen Zähne stehen in dichten Reihen auf den Kieferrändern. Eine andere Art der gleichen Gattung, H. furcatum *Gthr.*, zeigt unsere Tafel „Korallenfische" bei S. 423. Nach Klunzingers Angaben leben die Stachelfische im Roten Meere am Abhang der Korallenbänke, wo sie sich wohl von kleinem Getier ernähren, und werden des Nachts gefangen. Wegen ihrer Stacheln, die gefährlich verwunden können, pflegt man die Gefangenen mit einem Schlag auf den Kopf zu töten, ehe man sie angreift. Das Fleisch soll etwas trocken, aber gut zu essen sein.

*

In die Nähe der Schleimköpfe stellt Goodrich die kleine Familie der **Piratenbarsche (Aphredoderidae)**. Es handelt sich auch hier um eine ziemlich altmodische Form, da die Bauchflosse nur einen unvollkommen entwickelten harten, dafür aber sieben weiche Strahlen zählt. Zu den Aphredoderidae gehört nur eine Gattung, Aphredoderus *Ler.*, mit einer Art, dem Piratenbarsch, Aphredoderus sayanus *Gilliams* (Taf. „Schleimkopfartige", 1). Das Fischchen, etwa 12 cm lang, lebt in schwach fließenden Gewässern Nordamerikas, die schlammigen Boden und reichen Pflanzenwuchs enthalten, hauptsächlich im Mississippital mit seinen trägen, warmen Strömen. Dort leben die Tiere nach Art der Barsche, denen ihre Körpergestalt sehr ähnelt. Ob sie wirklich so räuberisch sind, daß sie den Namen Piratenbarsche verdienen, wird wohl noch fraglich sein. Die Färbung ist ein dunkles Olivgrün, reich mit schwarzen Flecken gesprenkelt, die oft zu Binden zusammenfließen; vor dem Schwanze stehen zwei schwarze Binden, die einen helleren Streifen zwischen sich fassen. Die Rückenflosse spannen 3 und 11, die Afterflosse 2 und 6, die Brustflosse 6 Strahlen. Das

Schleimkopfartige.

a



b

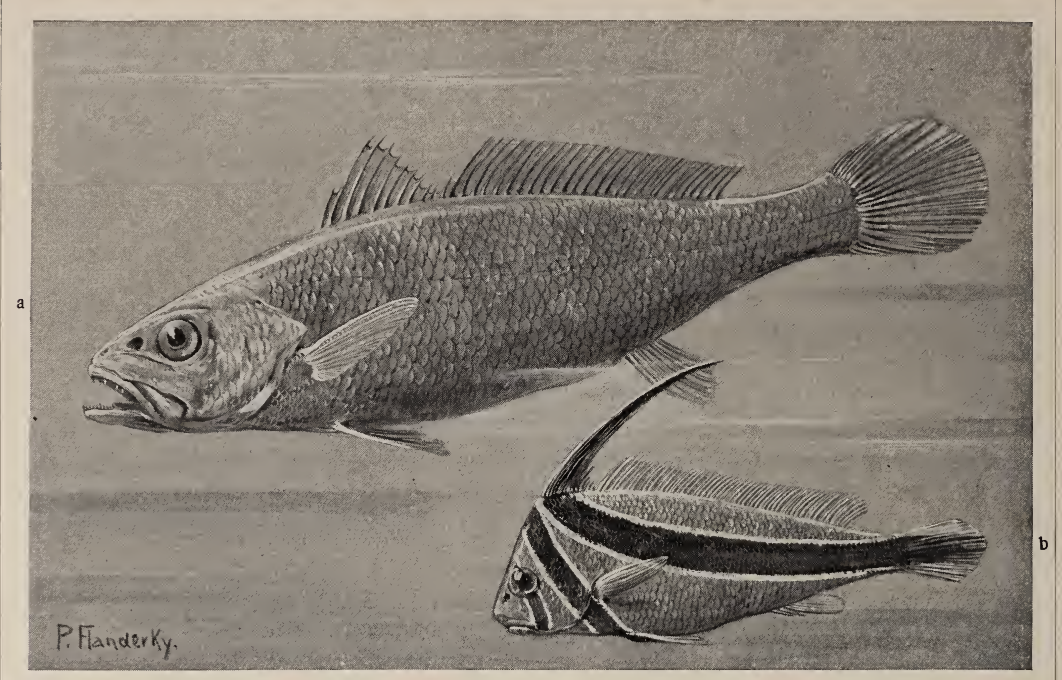
1. a) Piratenbarſch, Aphredoderus sayanus *Gilliams* (ſ. S. 402), b) Getupfter Barſchlachs, Percopsis guttatus *Ag.* (ſ. S. 401).
Etwa 1/2 nat. Gr.

a

b

P. Flanderky.

2. a) Roter Stachelfiſch, Holocentrum rubrum *Forsk.* (ſ. S. 402). b) Pempheris mangula *C. V.* (ſ. S. 403).
Etwa 1/3 nat. Gr.



1. a) Adlerfisch, Sciaena aquila *Lacép.* (s. S. 418). b) Ritterfisch, Eques lanceolatus *L.* (s. S. 418).
Etwa 1/6 nat. Gr.



2. Roter Bandfisch, Cepola rubescens *L.* (s. S. 419).
1/2 nat. Gr.

wichtigste Merkmal ist die Lage des Afters. Er ist ganz weit nach vorn verschoben, zwischen den brustständigen Bauchflossen hindurch bis an den Hinterrand des Kiemendeckels. Das Merkwürdigste dabei ist, daß diese Wanderung während des Wachstums des Fisches erfolgt, wie zuerst der berühmte Forscher Forbes festgestellt hat. Bei ganz jungen Tieren liegt der After noch hinter den Bauchflossen, und man kann schrittweise seine Verlagerung verfolgen.

*

Als letzte Familie der Schleimköpfe erwähnen wir die **Pempheridae.** Auch diese Fische, die mit den Berycziden große Ähnlichkeit haben, sich aber dadurch unterscheiden, daß die Bauchflosse nur einen harten und fünf weiche Strahlen hat, bewohnen die Meere der Tropen, und zwar vorwiegend ihre tieferen Schichten. Sie haben einen seitlich zusammengedrückten, nach hinten sich schnell verschmälernden Körper, ein großes, schräg nach oben gerichtetes Maul, auf dessen Knochen Reihen kleiner Zähne stehen, und auffallend große Augen, wohl eine Anpassung an das Leben in der Tiefe. Die kurze, mittelständige Rückenflosse hat 6 und 9, die lange, sich nach oben verschmälernde Afterflosse 3 und 35—46 Strahlen. Die Schwanzflosse ist gegabelt, die Brustflossen flügelartig zugespitzt. Die Färbung der meisten Arten, so auch der auf Tafel „Schleimkopfartige", 2, bei S. 402 dargestellten Pempheris mangula *C. V.* ist ein unscheinbares Braun, am Bauch etwas heller, an den Flossen mehr dunkelschwärzlich. Über die Lebensweise der seltenen Tiere ist nichts bekannt; ihre Größe beträgt nur 20—30 cm.

Die folgenden sechs Abteilungen haben alle das gemeinsam, daß ihre Bauchflossen aus einem harten und höchstens fünf weichen Strahlen zusammengesetzt sind.

3. Abteilung: Barschartige (Perciformes).

Die erste hierher gerechnete Abteilung sind die Barschartigen (Perciformes). Hierhin gehören eine große Zahl der bekanntesten Stachelflosser des Süßwassers wie des Meeres, die sich auf 41 untereinander außerordentlich verschiedene Familien verteilen.

Brassen (Sparidae) nennt man eine etwa 200 Arten umfassende Familie von Seefischen, deren Merkmale die folgenden sind: der Leib ist länglich, seitlich stark zusammengedrückt, auf der Schwanzwurzel und an den Kiefern nackt, im übrigen mit ziemlich großen, am hinteren Rande gezähnelten Schuppen bekleidet. Am Kiemendeckel findet sich nur ein schuppenartiger, meist stumpfer Ecknagel. Vom zweiten Knochen des Augenringes erhebt sich eine Stützplatte für den Augapfel. Die einzige Rückenflosse entspringt aus einer Furche; die Brustflosse ist spitzig, die Schwanzflosse gabelig, die Bauchflossen enthalten einen harten und fünf weiche Strahlen. Die Anzahl der Kiemenstrahlen beträgt 5—7, meist 6. Die Bezahnung der kräftigen Kiefer bilden oft breite Schneidezähne, die denen des Menschen ähneln, dahinter stehen dann breite, stumpfe Pflasterzähne; seltener sind spitze Kegel- und Fangzähne oder Bürstenzähne. Gaumen und Pflugscharbein sind zahnlos. Bemerkenswert ist, daß sich unter den hierher gehörenden Arten nicht selten Exemplare gefunden haben, die Zwitter waren, obwohl normalerweise auch die Brassen getrennten Geschlechtes sind.

Die Brassen verbreiten sich über fast alle Meere, und manche Arten treten hier und da in sehr großer Anzahl auf. Sie nähren sich von Muschel- und Krustentieren oder Meerpflanzen, manche stellen auch anderen Fischen nach. Das Fleisch mehrerer Arten wird hochgeschätzt, das anderer gering geachtet. Die im Mittelmeere lebenden Arten waren

größtenteils schon den Alten bekannt, ihre Lebensgeschichte aber wurde mit allerlei sonderbaren Fabeln ausgeschmückt. „Sie bewohnen", schildert Oppian, „mit Tang bewachsene Felsen und sind träge, kämpfen aber doch während der Laichzeit heftig miteinander, die Milchner um die Rogener, und treiben sich so gewaltsam gegen die Klippen und in die Reusen der Fischer. Ihre Liebe nimmt sie auch so in Anspruch, daß sie sich von den Tauchern mit Händen fangen lassen. Zum Laichen ziehen sie zweimal an die Küste, im Frühling und im Herbst; außerdem halten sie sich in größerer Tiefe auf, meist im Gefolge der Meerbarben, weil sie das verzehren, was jene beim Wühlen im Grunde gelockert und übriggelassen haben. Eine ganz besondere Liebe hegen sie auch zu den Ziegen, kommen, wenn sie diese meckern oder die Hirten singen hören, truppweise herbei, springen lustig an den Strand, schmeicheln und lecken das Vieh und jammern, wenn die Ziegen zum Stalle getrieben werden. Deshalb hüllen sich die Hirten in Ziegenfelle und machen am Ufer allerhand Sätze, um die Betörten zu fangen."

Echte Pflanzenfresser sind die Blöker (Box *C. V.*), langgestreckte, kleinmündige, großäugige Brassen, deren Gebiß nur aus einer Reihe platter, gekerbter, schneidender Zähne besteht. Mit diesem zum Abweiden von Seepflanzen geeigneten Gebiß stehen der lange Darmschlauch und der kleine Magen mit wenigen Anhängseln im Einklange.

Die Boga der Provenzalen, der Goldstrich oder Blöker, Box boops *L.* (Taf. „Barsche u. Brassen usw. II", 1, bei S. 407), erreicht etwa 40 cm an Länge und ist auf grünlichgelbem, unten silberglänzendem Grunde mit drei oder vier goldigglänzenden Längsstreifen, auch regelmäßig mit einem schwarzbraunen Fleck unter der Achsel der Brustflosse gezeichnet. Rücken-, Bauch- und Afterflosse sehen gelb, Brust- und Schwanzflosse grünlich aus, letztere sind jedoch gewöhnlich gelb gesäumt. In der Rückenflosse zählt man 14 und 14, in der Brustflosse 18, in der Bauchflosse einen und 5, in der Afterflosse 3 und 15, in der Schwanzflosse 16 Strahlen.

Der Blöker gehört zu den gemeinsten Fischen des Mittelmeeres, kommt aber auch in der Nähe Madeiras in großer Menge vor, bevölkert ebenso die Westküste Portugals und die nordwestliche Spaniens, von hier aus verirrt er sich zuweilen bis nach Großbritannien. An den französischen Küsten erscheint er zweimal im Jahre, um zu laichen, und bietet dann den Fischern Gelegenheit zu ergiebigem Fange, obgleich das Fleisch nicht besonders geschätzt wird.

Dem Blöker ist der Streifenbrassen, Cantharus lineatus *Mont.*, in Form, Färbung und Lebensweise ähnlich, auch die Verbreitung stimmt überein, nur ist der Streifenbrassen noch weiter im Norden, bis nach Norwegen hinauf, gefangen worden. Die hechelförmigen Zähne stehen hier in mehreren Reihen, die Rückenflosse spannen 11 und 12, die Afterflosse 3 und 10 Strahlen. Der Rücken ist dunkel-, die Seiten heller grau, unter der Seitenlinie laufen 3—4 goldgelbe Streifen hin. Die Rückenflosse ist schwärzlich mit zwei schwarzen Fleckenbinden, die übrigen Flossen hellgelb, auch die Afterflosse hat dunklere Fleckenreihen. Der Streifenbrassen bevorzugt, nach Day, felsigen Grund und ernährt sich von Pflanzenstoffen; doch nimmt er auch kleine Tiere und wird nicht selten an der Angel erbeutet. Im Sommer findet man ihn in der Nähe der Küsten; naht die Kälte, so zieht er sich in tieferes Wasser zurück. Seine Länge kann bis 50 cm betragen. Das Fleisch ist weichlich.

Bei den verwandten Geißbrassen (Sargus *Cuv.*) sind die vorn in einfacher Reihe stehenden Schneidezähne breit, die in mehrfachen Reihen angeordneten, an den Seiten der Kiefer stehenden, ungleich großen Mahlzähne dagegen kugelig. Von den hierhergehörigen

Arten bewohnt eine große Zahl das Mittelmeer; sie sind Gegenstand lebhafter Fischerei, obwohl ihr Fleisch im allgemeinen nicht für besonders wohlschmeckend gilt. Die Nahrung der Geißbrassen besteht vorwiegend in kleinen beschalten Seetieren, Muscheln, Schnecken und Krebsen, die sie mit ihren kräftigen Pflasterzähnen zerdrücken. Hierher gehört z. B. der Ringelbrassen, Sargus annularis *L.* (Taf. „Barsche u. Brassen usw. II", 2, bei S. 407), dessen Schwanz einen dunkeln Halbring trägt.

Die Geißbrassen sind jedoch nicht auf das Mittelmeer beschränkt, sondern bewohnen die Küsten des Atlantischen Ozeans in seinen wärmeren Gebieten. Besondere Bedeutung gewinnen sie an der amerikanischen Küste, wo sie zu den wichtigsten Nutzfischen zählen. Einen besonderen Ruf hat dort seit altersher der Schafskopf, Archosargus probatocephalus *Walb.* Der Name leitet sich von der auffallenden Ähnlichkeit her, die der Fisch im Profil und der Bezahnung mit unserem geschätzten Wiederkäuer aufweist. Der Fisch wird im Durchschnitt 3—4 Pfund schwer, kann jedoch bis 20 Pfund erreichen. Die Färbung ist ein unscheinbares Silbergrau, sieben dunklere Querbinden sind nur bei jungen Tieren deutlich.

Der Schafskopf bewohnt die Küsten Nordamerikas von der Gegend von Neuyork bis zum Golf von Mexiko. Er bedarf zu seinem Wohlbefinden offenbar einer gewissen Wärme, denn während er im Süden das ganze Jahr zu finden ist, verschwindet er im Norden während des Winters. Ob er dann nach dem Süden abwandert oder nur tiefere Wasserschichten aufsucht, ist nicht sicher festgestellt; die Tatsache, daß gelegentlich auch im Winter Stücke beobachtet werden, sowie die Erfahrungen an anderen Arten der gleichen Familie sprechen für letztere Ansicht.

Bei den Goldbrassen (Chrysophrys *C. V.*) sind die Vorderzähne kegelförmig, in jeder Kinnlade zu 4—6 gestellt, wogegen die hinteren Mahlzähne wenigstens drei Reihen bilden und eine abgerundete Spitze haben. Stirn, Schnauze und Randteil des Vorderdeckels sind nackt, die Wangen beschuppt, die Schuppen selbst ziemlich groß und sehr fein gezähnelt.

Vertreter dieser Gattung ist der Goldbrassen oder Goldstrich, die Aurata der Alten, Orada der Italiener, Dorade der Franzosen, Chrysophrys aurata *L.* (Taf. „Barsche und Brassen usw. II", 3, bei S. 407), ein Fisch von 30—40, ausnahmsweise auch 60 cm Länge und 4—8 kg Gewicht, prachtvoller Färbung und zierlicher Zeichnung. Ein ins Grünliche schimmerndes Silbergrau, das auf dem Rücken dunkelt und auf der Bauchseite ins Silberglänzende übergeht, bildet die Grundfärbung; ein länglicher, senkrecht stehender Goldfleck schmückt den Kiemendeckel, eine goldgelbe Binde die Stirngegend zwischen den Augen; 18—20 Längsbänder von gleicher Färbung zieren die Seiten; die Rückenflosse ist bläulich, oben, in der Nähe der Stachelspitzen, braun längsgestreift, die Afterflosse bläulich, die Schwanzflosse schwarz; Brust- und Bauchflossen sehen veilchenfarben aus. Die Rückenflosse hat 11 stachlige und 13 weiche, jede Brustflosse 20, die Bauchflosse 1 und 5, die Afterflosse 3 und 11, die Schwanzflosse 17 Strahlen.

An allen Küsten des Mittelmeeres und an der afrikanischen Küste des Atlantischen Ozeans von Gibraltar bis zum Kap der Guten Hoffnung gehört der Goldbrassen zu den gewöhnlichen Erscheinungen; weiter nach Norden hin ist er seltener, obwohl mehrere Fälle bekannt sind, daß er in England vorgekommen ist. Nach Rondelet verläßt er die Küste nicht, drängt sich im Gegenteil oft in die mit ihr zusammenhängenden Salzsümpfe ein und mästet sich hier in kurzer Zeit. Duhamel erzählt, daß er den Sand an seichten Stellen mit dem Schwanz aufrühre, um die in ihm verborgenen Muscheln auszugraben. Nach solchen ist er

außerordentlich begierig und verursacht beim Zerbrechen der Schalen ein den Fischern bemerkliches Geräusch. Gefangene, die ich einige Jahre pflegte, haben mir die Richtigkeit vorstehender Angabe tagtäglich bewiesen. Sie fraßen zwar auch Würmer und andere wirbellose Tiere, mit unverkennbarer Vorliebe jedoch Muscheln, namentlich Miesmuscheln. Geschickt lesen sie solche und andere Muscheln vom Grunde auf, nicht minder geschickt pflücken sie die, die sich festgesponnen haben, vom Felsen ab; unter kauenden Bewegungen bringen sie sodann die mit dem Mundrande gefaßte Beute in den Rachen, legen sie hier zurecht, zertrümmern ihr Gehäuse mit einem einzigen Bisse, scheiden rasch die Schalenstückchen aus, verschlucken das Weichtier und wenden sich nunmehr der Fundstelle zu, um mit einer zweiten, dritten, zehnten Muschel zu verfahren wie mit der ersten.

Strenge Kälte wird dem Goldbrassen verderblich; er zieht sich deshalb gegen den Winter hin in die Tiefe zurück und meidet alle seichten Stellen ängstlich, soll auch, wenn er hier von frühzeitig eintretendem Frostwetter überrascht wird, der Kälte stets erliegen.

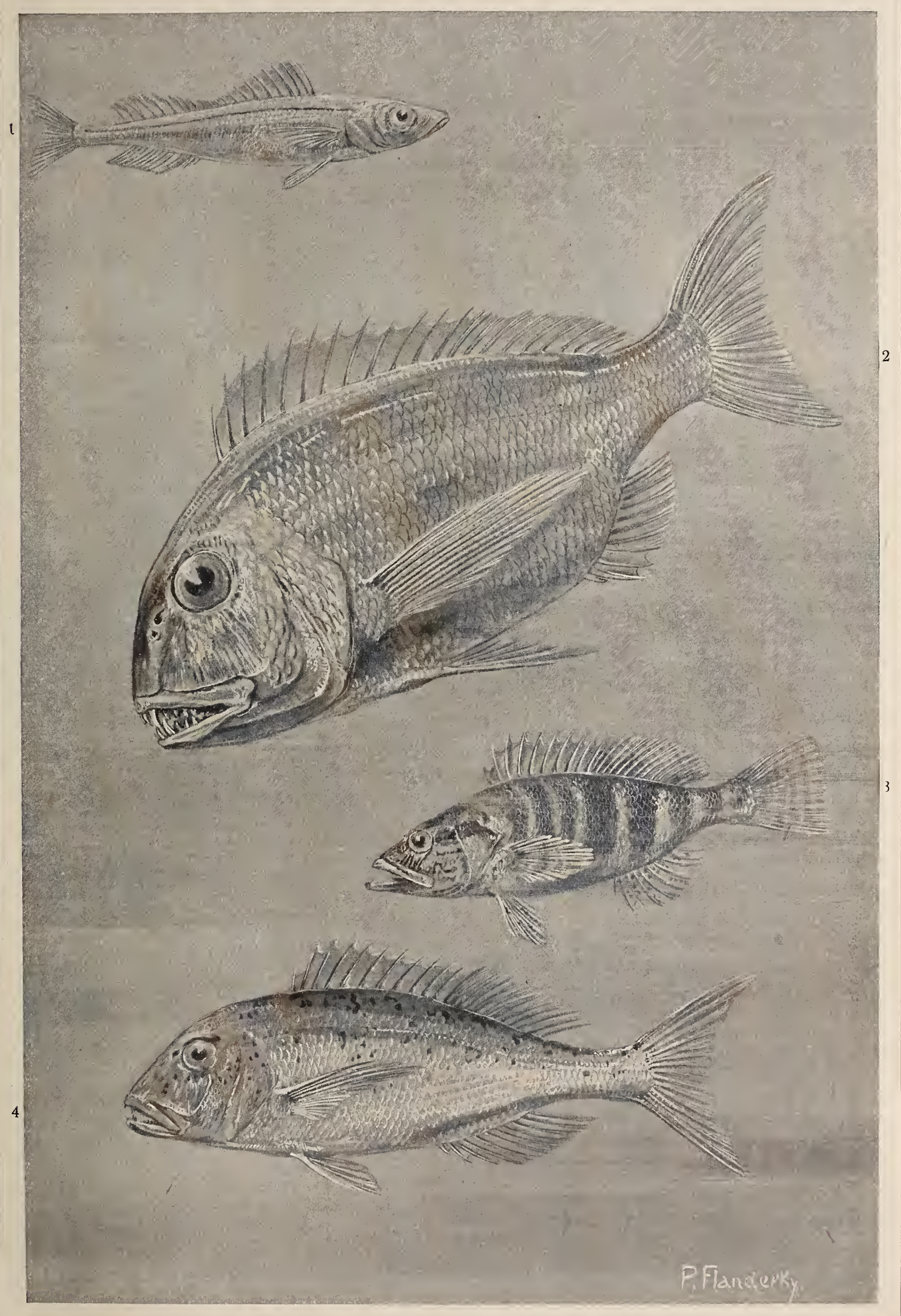
An den französischen Küsten stellt man ihm während des ganzen Jahres nach, und zwar mit Netzen oder mit Angeln, die mit Muscheln oder in deren Ermangelung mit Krebsen und Thunfischstücken geködert werden. Das Fleisch ist zwar etwas trocken, aber bei jeder Art der Behandlung höchst wohlschmeckend und wird deshalb außerordentlich geschätzt. Die Stücke, die in kleinen, landumschlossenen Meeresteilen oder in Seen, die mit dem Meere in Verbindung stehen, gefangen werden, gelten für vorzüglicher als alle übrigen, mit Ausnahme der im Atlantischen Ozean erbeuteten.

Von den Rotbrassen der Gattungen Pagrus *C. V.* und Pagellus *C. V.*, deren Hauptverbreitungsgebiet in Europa ebenfalls das Mittelmeer ist, erwähnen wir besonders diejenige Art, welche bis an die Küsten der Nordsee sich verbreitet, den Scharfzähner, Pagellus centrodontus *C. V.* Er hat mehrere Reihen von Hechelzähnen, hinter denen wieder runde Pflasterzähne stehen. Die 12 Stacheln der Rückenflosse lassen sich in eine Längsfurche zurücklegen. Der Rücken ist graubraun, ins Rötliche spielend, der Kopf dunkelbraun, die Seite silbergrau, im Anfange der Seitenlinie durch einen oder mehrere schwarzbraune Flecke gezeichnet. An diesen Flecken erkennt man die Art auch dann, wenn die Grundfärbung, wie es zuweilen vorkommt, ein silberglänzendes Rosenrot ist. Rücken- und Afterflosse sehen bräunlich, Brust- und Schwanzflosse rötlich, die Bauchflossen hellgrau aus.

Der Scharfzähner, ein im Mittelländischen Meere sehr gemeiner Fisch, kommt regelmäßig auch an den west- und nordfranzösischen, holländischen, britischen, deutschen und jütländischen Küsten vor. „An der Westküste Englands“, sagt Couch, „bemerkt man diese Seebrasse während des ganzen Jahres, am häufigsten allerdings im Sommer und Herbst, da sie bei Eintritt kalter Witterung sich zurückzieht. Der Laich wird zu Anfang des Winters in tiefem Wasser abgelegt; im Januar findet man ausgeschlüpfte, etwa 2 cm lange Junge, Chads genannt, in dem Magen größerer Fische, die 2 Seemeilen von der Küste gefangen wurden. Im Laufe des Sommers erscheinen sie, nachdem sie eine Länge von 10—12 cm erlangt haben, in unschätzbarer Menge an der Küste, auch inmitten der Häfen, zur Freude aller Angler, weil sie begierig nach jedwedem Köder schnappen. Ihre Nahrung beschränkt sich übrigens keineswegs auf tierische Stoffe, denn sie verschlingen auch grünes Seegras, das sie mit ihrem eigentümlichen Gebisse leicht abreißen können.“

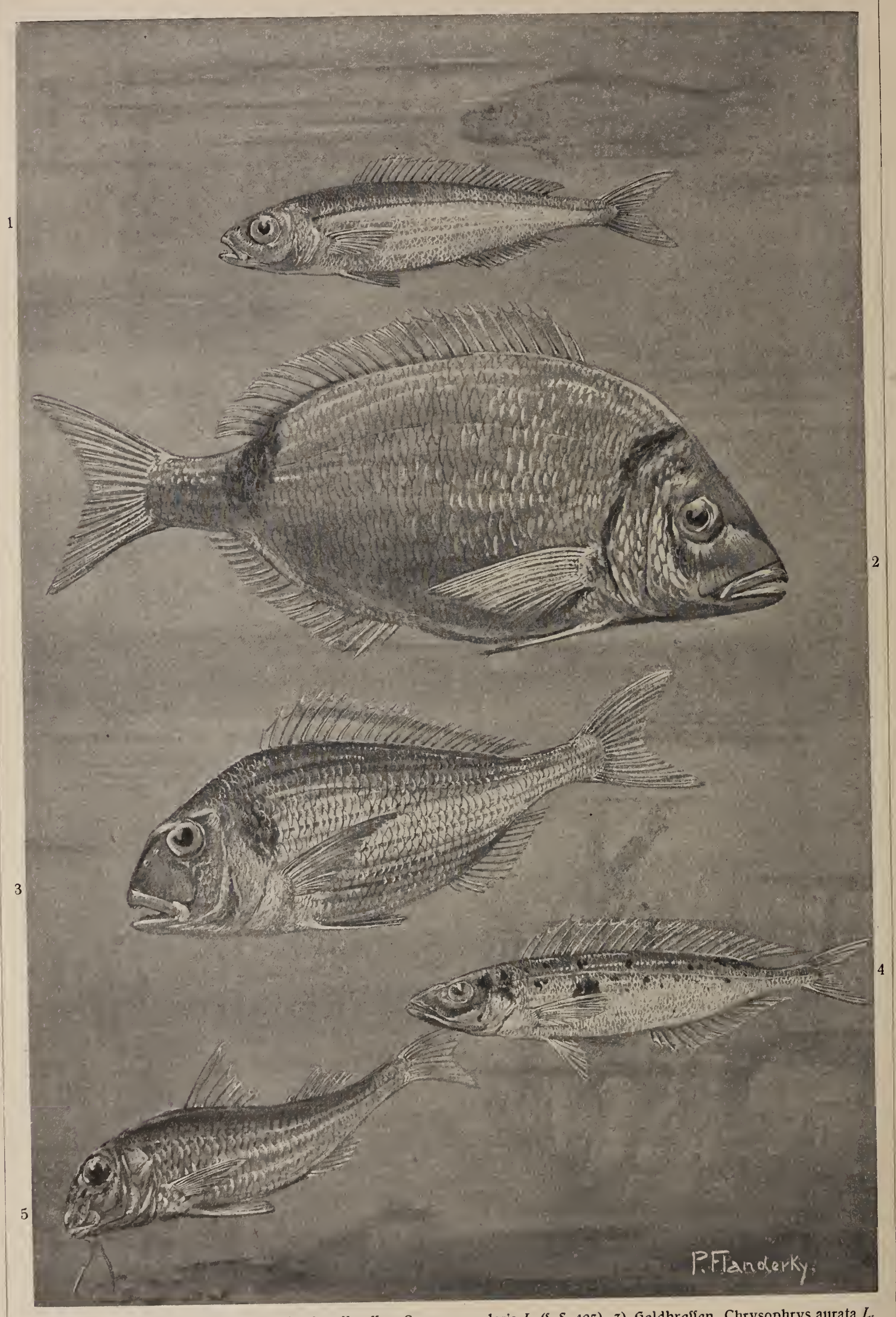
Der Scharfzähner kann bis 60 cm lang und über 4 kg schwer werden. Während sein Fleisch im Mittelmeer für recht schmackhaft gilt, wird es im Norden weniger geschätzt.

Barsche und Brassen des Mittelmeeres I.



1) Smaris insidiator *C. V.* (s. S. 407), 2) Gemeiner Rotbrassen, Pagrus vulgaris *C. V.* (s. S. 407), 3) Schriftbarsch, Serranus scriba *C. V.* (s. S. 409), 4) Zahnbrassen, Dentex vulgaris *C. V.* (s. S. 407).

Barsche und Brassen des Mittelmeeres II.



1) Blöker, Box boops *L.* (s. S. 404), 2) Ringelbrassen, Sargus annularis *L.* (s. S. 405), 3) Goldbrassen, Chrysophrys aurata *L.* (s. S. 405), 4) Maena vulgaris *C. V.* (s. S. 407), 5) Rotbart, Mullus barbatus *L.* (s. S. 408).

Eine der im Mittelmeer häufigsten Arten der Gattung Pagrus, des Gemeinen Rotbrassen, P. vulgaris *C. V.*, ist auf Taf. „Barsche u. Brassen usw. I“, 2, bei S. 406, abgebildet.

Unsere Brassentafel zeigt schließlich noch zwei kleine Vertreter des Brassengeschlechtes, die im Mittelmeer zu den häufigsten Fischen gehören. Maena vulgaris *C. V.* (Taf. „Barsche und Brassen usw. II“, 4) ist gestreckter als die bisher betrachteten Formen, aber doch seitlich etwas zusammengedrückt, sie erreicht eine Länge von höchstens 25 cm. Der ganze Körper ist bleifarben mit dunkleren Längsstreifen, unter der Seitenlinie steht ein schwarzer Fleck. Die Flossenformel ist 11 und 11 für die Rücken-, 3 und 9 für die Afterflosse. Smaris insidiator *C. V.* (Taf. „Barsche und Brassen usw. I“, 1, bei S. 406) ist ganz schmal und langgestreckt, nur 20 cm lang, silberfarben mit dunklerem Rücken; ein besonders leuchtender Streifen zieht sich der Seitenlinie entlang. Die Zähne sind bei beiden Arten fein und spitz, bei Maena trägt auch das Pflugscharbein Zähne. Beides sind harmlose Kleintier- und Pflanzenfresser, deren Gewohnheiten nichts Besonderes an sich haben.

Dagegen verdient der Zahnbrassen, Dentex vulgaris *C. V.* (Taf. „Barsche und Brassen usw. I“, 4, bei S. 406), ausführlichere Erwähnung. Er ist die größte Art der ganzen Familie und kann 1 m lang und 10 kg schwer werden, auch unterscheidet er sich durch seine Lebensweise, denn er ist ein echter Räuber. Das sieht man schon aus den mächtigen Fangzähnen, die zu viert in jedem Kiefer stecken. Das äußere Paar ist bedeutend stärker als das innere; dahinter stehen kleinere spitze Zähne. Die Rückenflosse hat 10—11 ziemlich schwache, harte Strahlen, die in eine Furche zurückgelegt werden können, und 11—12 weiche, die Afterflosse 3 und 8, die Brustflossen 14, die tief ausgeschnittene Schwanzflosse 18 Strahlen. Die Färbung eines frisch gefangenen Zahnbrassen ist überaus prächtig: der Körper hat überall einen hellen Silberglanz, der am Rücken mehr bläulichen Ton annimmt, dunkelblaue Flecke zieren die obere Körperseite. Auf den schuppenlosen Teilen des Kopfes leuchten goldene und kupferne Reflexe, die Iris des großen blauen Auges glänzt metallisch gelb; die Rückenflosse ist gelblich, die anderen rötlich.

Der Zahnbrassen ist ein hervorragender Schwimmer und ein großer Räuber, der den Schwärmen kleinerer Fische folgt und sie sogar den Fischern aus den Netzen holen soll. Im Winter zieht auch er sich, wenigstens in nördlichen Breiten, in die Tiefe zurück, im Sommer erscheint er an den Küsten. Im Juni erfolgt hier auf steinigem und felsigem Grunde die Ablage der Eier. Seines nahrhaften und wohlschmeckenden Fleisches halber wird dem Zahnbrassen eifrig nachgestellt, sowohl frisch wie gesalzen wird er gern gegessen. Sein Hauptverbreitungsgebiet ist das Mittelmeer und der Atlantische Ozean bis zu den Kanarischen Inseln im Süden, selten verirrt er sich auch bis an die englische Küste.

*

Alle Meere des heißen und gemäßigten Gürtels beider Halbkugeln beherbergen schöngestaltete Fische, die man **Seebarben (Mullidae)** genannt hat. Ihr nur wenig zusammengedrückter Leib ist länglich, im Schnauzenteil gestreckt, das weit unten liegende Maul klein, das Gebiß verschieden, gewöhnlich schwachzahnig, das Kinn mit zwei am vorderen Ende des Zungenbeines sitzenden, mehr oder weniger langen Bartfäden ausgestattet, der vordere Teil des Kopfes wie die Kehle nackt, der übrige Kopf wie der ganze Leib mit großen, fein gezähnelten Schuppen bekleidet, der Vordeckel der Kiemen ganzrandig, die Kiemenhaut, in der man höchstens vier Strahlen zählt, bis zum vorderen Ende des Zwischendeckels gespalten,

die vordere Rückenflosse in einer Furche eingelassen und durch stachlige, die hintere dagegen vorwiegend durch weiche Strahlen gestützt, die Afterflosse letzterer ähnlich gestaltet, die gegabelte, 15strahlige Schwanzflosse weit nach hinten beschuppt, die Bauchflosse weit vorgerückt, so daß sie fast unter die Brustflosse zu liegen kommt, die vorherrschende Färbung ein schönes mattes Karminrot. Der innere Bau ist sehr einfach, der Magen eigentlich nur eine Erweiterung der Speiseröhre, der Darmschlauch mäßig lang, die Leber groß und in zwei ungleiche Lappen geteilt; den Pförtner umgeben viele Anhänge; eine Schwimmblase ist nicht vorhanden.

Die Seebarben, höchst gesellige Fische, treten stets in zahlreichen Scharen, gewöhnlich in Schwärmen von mehreren Tausenden, auf, streichen wenig umher, besuchen aber im Hochsommer flache, sandige Stellen der Küste, oft in zahlloser Menge, um hier zu laichen. Ihre Nahrung, die aus kleinen Krebs- und Weichtieren sowie aus verwesenden Stoffen des Tier- und Pflanzenreiches zu bestehen scheint, erwerben sie sich durch Gründeln im Schlamme, halten sich dabei in wagerechter Lage, wühlen sich oft tief ein und trüben das Wasser flacher Stellen auf weithin. Viele Raubfische gefährden die durchschnittlich kleinen Tiere und ziehen deren Schwärmen wochenlang nach; auch der Mensch verfolgt sie allenthalben und erbeutet sie massenhaft in engmaschigen Netzen. Ihr Fleisch wird sehr geschätzt und höchstens kurz nach der Laichzeit geringer geachtet.

Bei den alten Römern standen die Seebarben nicht allein ihres köstlichen Fleisches, sondern auch ihrer prachtvollen Färbung halber im höchsten Ansehen. Zur Augenweide der eingeladenen Gäste brachte man in großen Gefäßen Seebarben in das Speisezimmer und übergab sie dann den Frauen, die sie in ihren Händen sterben ließen, um sich an dem erwähnten Farbenspiele zu ergötzen. Nach erfolgtem Tode der Fische eilte man so schnell wie möglich in die Küche, um sie bereiten zu lassen; denn eine Seebarbe, die am Morgen gefangen und abgestorben war, galt nicht für frisch: sie mußte lebend den Gästen vorgestellt worden sein. Der Seebarben halber legte man unter den Polstern, auf denen die Tischgäste bei der Mahlzeit lagerten, eigne Fischbehälter an und verband diese mit den Teichen außerhalb der Wohnhäuser, wo man die Vorräte aufspeicherte. Große Seebarben wurden oft von sehr weit her aus dem Meere gebracht und dann zunächst in jenen Fischteichen aufbewahrt, obgleich sie die Gefangenschaft nicht gut aushielten und von mehreren Tausenden bloß wenige am Leben blieben. Der Preis erreichte infolge dieser Liebhaberei eine unglaubliche Höhe. So erzählt Seneca, daß Tiberius eine ihm geschenkte Seebarbe von über 2 kg Gewicht aus Geiz auf den Markt gesandt habe, im voraus die Käufer bestimmend. In der Tat überboten sich denn auch die von ihm genannten Schlecker Apicius und Octavius, und letzterer erwarb sich den außerordentlichen Ruhm, einen Fisch, den der Kaiser verkaufte und Apicius nicht bezahlen konnte, für 5000 Sesterze erstanden zu haben. Juvenal spricht von einer Seebarbe, die um 6000 Sesterze gekauft wurde, freilich auch fast 3 kg wog.

Durch das Fehlen der Zähne in den oberen Kinnladen kennzeichnen sich die **Rotbarben** (Mullus *L.*), die Arten, welche die Alten so hochschätzten. In den europäischen Meeren kommen zwei Arten dieser Gattung vor, der Rotbart und die Streifenbarbe.

Der **Rotbart**, Mullus barbatus *L.* (Taf. „Barsche u. Brassen usw. II", 5, bei S. 407), hat eine fast senkrecht abfallende Stirn und verhältnismäßig schmale Schuppen, erreicht eine Länge von 30—40 cm und ist gleichförmig karminrot, an der Unterseite überall silbern schillernd; die Flossen sind gelb. Die **Streifenbarbe** oder der **Surmulet**, Mullus surmuletus *L.*, hat ungefähr dieselbe Größe, ist mit großen Schuppen bekleidet und auf schön

blaßrotem Grunde mit drei goldenen, zur Laichzeit besonders deutlichen Streifen gezeichnet; die Flossen sehen rot, die Bauch- und Schwanzflossen rotgelblich aus, tragen auch gewöhnlich zwei gelbe oder braune Binden. Die erste Rückenflosse spannen bei beiden Arten 7, die zweite 1 und 8, jede Brustflosse 17, die Bauchflosse 1 und 5, die Afterflosse 2 und 6, die Schwanzflosse 15 Strahlen.

Beide Meerbarben gehören dem Mittelmeer an und bewohnen hier alle Stellen, wo lehmiger und schlammiger Grund vorkommt; sie verbreiten sich auch nach Norden durch den Kanal bis an die englische Küste, die Streifenbarbe geht sogar bis nach Skandinavien hinauf. In England erscheinen sie im Frühjahr, zuerst im März, 30—40 km von der Küste, nähern sich allmählich, bis sie im Hochsommer dicht am Strande sich aufhalten. Ihre Nahrung besteht wohl hauptsächlich aus Krebschen und Muscheln, die sie am Grunde aufsuchen, wobei die Bartfäden gute Dienste leisten. Die Alten meinten, daß die Meerbarben es besonders auf faulige Stoffe abgesehen hätten und sich um die Leichen der bei Schiffbrüchen oder Seeschlachten Umgekommenen sammelten.

Die Laichzeit fällt in den Sommer, und zwar, wie Raffaele in Neapel angibt, in den Mai bis August, während sie an den englischen Küsten vom Juli bis September festgestellt ist.

Wenn auch der Ruf der Meerbarben als Speisefische nicht mehr so groß ist wie im Altertum, so werden sie doch noch immer gern gegessen und eifrig verfolgt. Der Fang erfolgt mit Grund- und Zugnetzen, nur ausnahmsweise gehen sie an die Angel. Den Gefangenen pflegen die Fischer sofort die Schuppen mit dem Daumennagel abzustreifen, damit sie ihr leuchtendes Rot behalten und leichter verkäuflich sind.

*

Den Brassen im inneren Bau wie von Ansehen sehr ähnlich sind die **Zackenbarsche (Serranidae).** Ein wesentlicher, aber auch nicht völlig durchgreifender Unterschied ist, daß bei den Zackenbarschen das Pflugscharbein bezahnt ist.

Die Zackenbarsche sind eine äußerst artenreiche Familie, man unterscheidet etwa 550 Arten. Sie sind ganz überwiegend Meeresbewohner und bevorzugen die warmen Gewässer, halten sich in der Nähe der Küsten und steigen selten in große Tiefen hinab. Manche erreichen riesige Größe, viele sind in farbenprächtige Gewandung gekleidet.

Auch unter den Zackenbarschen, wie unter den Brassen, gibt es viele Arten, die gelegentlich zwitterig sind, manche so oft, daß dieser Zustand als Regel gilt.

Unseren Küsten fehlen die Zackenbarsche gänzlich, dagegen ist im Mittelmeer die Gattung Serranus *Cuv.*, die der Familie den Namen gab, reichlich vertreten. Eine der bekanntesten Arten ist der Schriftbarsch, Serranus scriba *C. V.* (Taf. „Barsche und Brassen usw. I", 3, bei S. 406), ein prachtvoller Fisch von 20—30 cm Länge und bis 500 g Gewicht. Er hat auf rötlichgelbem Grunde sieben breite, schwarzblaue Querbinden, die gelbe Bauchseite, besonders die untere Kinnlade trägt rote Punkte, die gelben Flossen rotblau eingefaßte Flecke. Die Rückenflosse enthält 10 und 14, die Afterflosse 3 und 7, die Bauchflosse 1 und 5 Strahlen. Das Maul ist mit feinen spitzen Zähnen besetzt, der Vorkiemendeckel gezähnelt, der Hauptkiemendeckel trägt zwei Stacheln.

Steinige Küsten, die reich an kleinen Fischen und Krebsen, namentlich Garnelen, sind und Höhlungen zum Verstecke haben, bilden den bevorzugten Aufenthalt des Schriftbarsches. Ähnlich leben auch seine zahlreichen Verwandten in den wärmeren Meeren; im Roten Meere

z. B. halten sich viele Arten am Abfall der Korallenbänke auf, wo sie zwischen den Blöcken Schutz und reichliche Nahrung finden. Die arabischen Fischer stellen ihnen mit der Angel nach und holen sie aus beträchtlichen Tiefen herauf. Ihr Fleisch ist oft recht wohlschmeckend.

Unter den tropischen Zackenbarschen finden wir wahre Riesen. So berichtet Day, daß Serranus lanceolatus *Bl.* über 130 Pfund schwer wird, Russell erzählt von einem bei Vizagapatam gefangenen Exemplar von Serranus malabaricus *Bl. Schn.*, das 7 Fuß Länge, 5 Fuß Umfang hatte und über 300 Pfund wog. Oligorus gigas *Ow.*, den Saville Kent an den Barriereriffen Australiens beobachtete, wird ebenfalls 300—400 Pfund schwer. Ein naher Verwandter von ihm, Oligorus macquariensis *C. V.*, ist in das Süßwasser eingewandert und ein echter Flußfisch geworden, der bei den Anwohnern des Murrayflusses in Queensland eine große Rolle als Speisefisch spielt; auch er wird 60—70, mitunter sogar 100 Pfund schwer.



Wrackbarsch, Polyprion cernium *C. V.* 1/6 natürlicher Größe.

Auch in unsere Breiten verirrt sich gelegentlich eine solche riesige Barschart, der Wrackbarsch, Polyprion cernium *C. V.* Er hat ein sehr großes Verbreitungsgebiet, ist am Kap der Guten Hoffnung gefangen, bei Madeira und im Mittelmeer häufig und gelegentlich auch an der Küste Amerikas beobachtet worden. Seinen Namen verdankt der Wrackbarsch der Vorliebe, mit der er treibendes Holzwerk begleitet. „Der Wrackfisch", sagt Couch, „nähert sich der Küste Cornwalls unter eigentümlichen Umständen. Wenn Holzstücke, mit Seepocken bedeckt, aus südlicheren Breiten, der Heimat dieser Fische, von Strömungen hergetrieben werden, so folgen sie ihnen oft in großer Menge. In eifriger Verfolgung schnellen sie sich über das Wrack und bleiben gelegentlich einen Augenblick darauf liegen, bis die nächste Welle sie herunterspült. Da man sie nun gewöhnlich in der Nähe solchen Treibholzes findet, das mit Entenmuscheln besetzt ist, könnte man denken, daß diese Schaltiere ihre Nahrung bildeten. Das scheint jedoch nicht der Fall zu sein, denn beim Öffnen findet man nur kleine Fische in ihrem Magen. Wahrscheinlich folgen diese dem Treibholz um der Muscheln willen und ziehen die Barsche hinter sich her."

Aus früheren Zeiten, in denen die langsameren Segelschiffe der Mannschaft bessere Gelegenheit zu Beobachtungen gaben, haben wir mehrere Berichte über den Wrackbarsch. So schreibt Holdsworth 1824: „Die Mannschaft der ‚Providence' stieß in der Start Bay

auf einen großen Haufen Mahagoniholz, mit Seepocken besetzt und von Wrackbarschen umgeben. Sie fingen vier oder fünf davon, ich kaufte ihnen zwei ab und ließ sie mir kochen; sie schmeckten ausgezeichnet." Kapitän Nicholls wurde mit seinem Schiff, dessen Rumpf morsch und mit Entenmuscheln besetzt war, auf der Reise von Neufundland nach Portugal nicht weit von Oporto von einer Windstille überrascht. Da lebten seine Leute 14 Tage lang von diesen Fischen, die das Schiff umgaben, und fanden sie ausgezeichnet.

Der Wrackfisch soll über 1½ m lang und 100 Pfund schwer werden. Die Farbe ist ein dunkles Braun, das nach dem Bauche zu heller wird, junge Tiere haben eine unregelmäßige braune Fleckenzeichnung. Die Rückenflosse hat 11 und 12, die Afterflosse 3 und 9, die Bauchflosse 1 und 5 Strahlen.

Sehr reich an Zackenbarschen ist die Küste Amerikas; von den vielen Arten sind die meisten als Speisefische geschätzt, zum Teil von nicht geringer wirtschaftlicher Bedeutung, außerdem bei den Anglern als Sportfische beliebt. Die wichtigste Art ist der Seebarsch oder Felsenbarsch, Centropristes striatus *L.* Sein Verbreitungsgebiet reicht etwa von der Gegend Neuyorks bis zum Norden des Golfes von Mexiko, es ist also auch ein südlicher Fisch. Seine Lieblingsplätze sind Felsgründe in 10—30 m Tiefe, reich besiedelt mit allerlei Kleingetier, dort leben sie dicht am Boden, verstecken sich gern unter Steinen und in Spalten und ernähren sich von den Muschel- und Krebstieren und kleineren Fischen, die solche Plätze in Menge bewohnen. Im Winter hören sie im Norden zu fressen auf und ziehen sich in tieferes Wasser zurück, im Süden sind sie das ganze Jahr über lebhaft. Die Laichzeit fällt in den Sommer. Das Durchschnittsgewicht beträgt 1½ Pfund, selten erreichen sie mehr als 3 Pfund. Neben der volkswirtschaftlichen Bedeutung — 1880 wurden in der Stadt Neuyork allein 350000 Pfund Seebarsch verkauft — erfreuen sie sich einer großen Beliebtheit bei den Anglern. Die folgende Schilderung lehrt die Art ihres Fanges und gibt zugleich einen guten Begriff des Sportbetriebes bei den sehr sportlustigen Amerikanern. Es handelt sich um den Besuch einer besonders beliebten Fischbank in der Nähe von Neuyork. „Beim Aufbruch am frühen Morgen, die Augen noch vom Schlaf beschwert, sieht sich der Angler auf dem Dampfer in Gesellschaft von etwa 100 Kameraden, von denen auch noch manche schlaftrunken sind und über den frühen Aufbruch schimpfen, während andere lustig und voll Spannung der Entwickelung des Tages entgegensehen. Durch die Bucht und die enge Ausfahrt windet sich der kleine Dampfer, vorbei am roten Feuerschiff und 20 Meilen ostwärts von Sandy Hook, dann beginnt das Suchen nach dem Riff. Der Lotse peilt Landmarken, ein Mann lotet, und wenn das Wetter klar ist, liegt das Schiff bald dicht am Riff vor Anker, und alsbald fliegen hundert Leinen über Bord.

„Nun beginnt Spaß und Elend zugleich. Es macht Spaß, Fische zu fangen, aber Seekrankheit ist eins der peinlichsten menschlichen Gefühle, und manche, die das Stampfen während der Überfahrt tapfer ausgehalten haben, erliegen plötzlich, sowie der Dampfer vor Anker ging, der gleichmäßig auf- und abschwellenden Dünung. Abseits von ihnen, voller Schadenfreude über ihr Elend, stehen die erfahrenen und abgebrühten Sportsleute; sie schmauchen kurze Pfeifen, holen Fisch auf Fisch herauf, machen blutige Witze über die Anfänger und amüsieren sich großartig. Sie ködern die Haken mit Muschelfleisch, werfen das Senkblei weit hinaus, lassen 14 Faden Leine ablaufen und holen Seebarsche, verschiedene andere Barscharten, Brassen und was ihnen sonst vorkommt, herauf. Manchmal geht eine Leine in sausender Fahrt ab, ein heftiger Kampf folgt, und der Missetäter, ein Hai, bricht entweder die Schnur

und verschwindet oder wird unter großem Hallo an Bord gezogen. Die erste Beute wird immer mit großer Spannung erwartet, denn darauf sind von den Passagieren eine Menge kleiner Wetten abgeschlossen. Spät am Nachmittag werden die Leinen eingeholt, der Anker gelichtet und die Heimfahrt angetreten. Was nach Haus mitgenommen oder an gute Freunde verteilt werden soll, wird beiseite gelegt, den Überschuß verteilen die glücklichen Fänger oft an die Mannschaft des Dampfers."

Zur gleichen Gruppe gehört der ebenfalls in Amerika lebende Gestreifte Zackenbarsch, Epinephelus striatus *Bl.*, den die Tafel „Westindische Korallenfische", 1, bei S. 458, wiedergibt.

Zu den Serraniden werden jetzt auch die Derbstrahler (Cirrhitina) gerechnet, die früher eine besondere Familie bildeten. Man erkennt sie leicht an den verdickten, ungeteilten



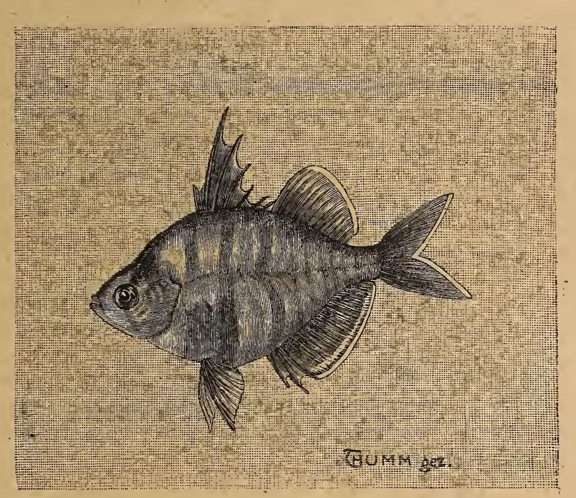
Gefleckter Derbstrahler, Cirrhitichthys maculatus *Lacép.* 1/2 natürlicher Größe.

unteren Strahlen der Brustflossen. Die Arten gehören alle den tropischen Gewässern Indiens und der Sunda-Inseln an und weichen in ihrer Lebensweise, soweit bekannt, nicht von den Zackenbarschen ab. Als Vertreter bilden wir den Gefleckten Derbstrahler, Cirrhitichthys maculatus *Lacép.*, ab. Er hat auf grünlichem Grunde braune Flecke in unregelmäßigen Reihen, die sich auch auf die Flossen fortsetzen. Der Fisch wird 25 cm lang und kommt im Roten Meere und im ganzen Indischen Ozean vor.

Endlich sei noch die Gattung Ambassis *C. V.* erwähnt, weil zu ihr Formen gehören, die das Süßwasser bewohnen. Es handelt sich durchweg um Angehörige der Tropen, Afrikas, Indiens und des Malaiischen Archipels, bis nach Australien hinüber. Alle Ambassis-Arten sind kleine Fische, die keine wirtschaftliche Bedeutung haben, für uns aber dadurch interessant sind, daß ein Vertreter von ihnen in unseren Aquarien eingeführt ist.

Der Glasbarsch, Ambassis lala *Ham. Buch.*, ist ein winziges Fischchen von 3 cm Länge. Sein Hauptkennzeichen ist der ziemlich hohe, seitlich sehr stark zusammengedrückte Leib, der infolge seiner Dünne ganz durchsichtig erscheint. Die Rückenflosse zerfällt in zwei Teile; der erste besteht aus sieben harten Strahlen, von denen der erste kurz, der zweite dagegen

sehr lang ist, die zweite Hälfte hat 1 und 13—15, die Afterflosse 3 und 14—16 Strahlen. Die Schwanzflosse ist tief ausgeschnitten, das kleine Maul schräg nach oben gerichtet. Die Schuppen sind sehr klein, glattrandig, der Vorkiemendeckel gesägt, der Hauptkiemendeckel ohne Stacheln. Die Färbung ist gelb mit 4—5 schwarzen Querbinden, sie tritt nur zur Laichzeit in vollem Glanze hervor und auch dann hauptsächlich beim Männchen. Die Flossen sind fast durchsichtig, die zweite Rücken- und die Afterflosse haben einen hellblauen Saum, die erste Rückenflosse ist zuzeiten schwärzlich. Die Glasbarsche sind elegante Schwimmer, ziemlich scheu, als Bewohner der Flüsse Indiens beanspruchen sie Wasser nicht unter 20⁰, lieber 25 bis 28⁰. Sonst sind sie anspruchslos, fressen Cyclops und Daphnien, auch recht kleine Mückenlarven. Dem Laichen geht wie gewöhnlich ein lebhaftes Liebesspiel voraus, wobei sich die Tiere zuletzt umkehren. In dieser Stellung werden die Eier vom Weibchen ausgespritzt, stets nur eine kleine Anzahl auf einmal; sie sind sehr klein und glasklar. Aus den an Pflanzen hängenden oder zu Boden gesunkenen Eiern schlüpfen die Jungen schon nach 12—20 Stunden aus, eine Brutpflege findet nicht statt. Leider ist es bisher nicht gelungen, die Jungen groß zu bekommen, offenbar aus Mangel an geeigneter Nahrung, so daß es von dem reizenden Fremdling wieder ziemlich still geworden ist.



Glasbarsch, Ambassis lala *Ham. Buch.* Natürliche Größe.

*

Unter dem Namen **Umberfische (Sciaenidae)** begreift man eine zahlreiche, gegen 150 Arten umfassende Familie, die in Aussehen und Lebensweise große Ähnlichkeit mit den Zackenbarschen hat. Der Körper ist gestreckt, nur mäßig seitlich zusammengedrückt, der Abfall des Rückens gegen die Schnauze oft ziemlich steil, der Kopf durch starke Entwickelung der Schleimkanäle ausgezeichnet. Die Rückenflosse ist geteilt, die erste Hälfte besteht nur aus harten Strahlen; sie ist kurz und läßt sich in eine Furche zurücklegen, die zweite, weiche Hälfte ist sehr lang, viel länger als die Afterflosse, die nur 1—2 harte Strahlen enthält. Die Schwanzflosse ist abgerundet, nicht gegabelt. Zähne fehlen auf dem Pflugschar- und Gaumenbein. Besondere Erwähnung verdient die Schwimmblase. Sie ist fast stets mit seitlichen Anhängen besetzt, die sich wieder verzweigen können. Es entsteht auf diese Weise ein kompliziertes Netzwerk von lufterfüllten Kammern, die die Hauptblase mantelartig umgeben. Manchmal münden die nach hinten gerichteten letzten Ausläufer durch eine zweite Öffnung in das Hinterende der Blase ein. Die seltsamste Form finden wir bei Collichthys lucida *Rich.*, einem Umberfisch der Südsee. Dort gehen von jeder Seite der langgestreckten, keilförmigen Schwimmblase 25 Anhänge ab, von denen die ersten sich nach vorn, die letzten nach hinten wenden. Jeder Anhang teilt sich nach kurzem Verlauf in einen zum Rücken und einen zum Bauche gewendeten Ast. Diese gabeln sich mehrfach weiter und nähern sich von beiden Seiten immer mehr der Mittellinie, bis ihre letzten Ausläufer schließlich zusammenstoßen und verschmelzen. Es entsteht auf diese Art ein Mantel

von Luftgefäßen, der obere Teil liegt zwischen Wirbelsäule und Hauptschwimmblase, der untere umfaßt sämtliche Eingeweide.

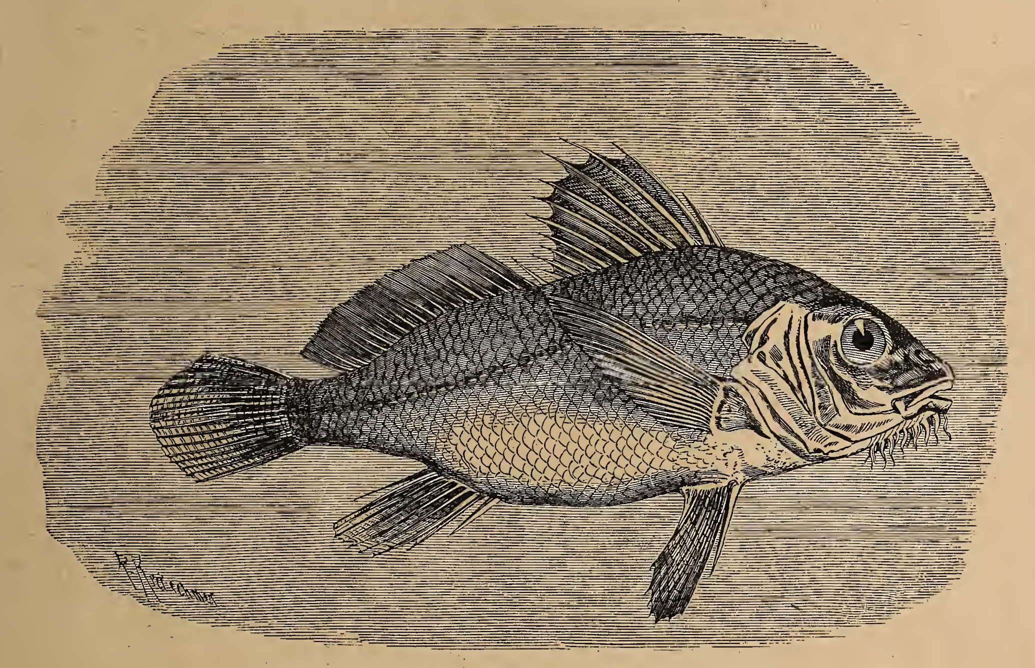
Mit dieser merkwürdigen Ausbildung der Schwimmblase steht jedenfalls die Fähigkeit, Töne zu erzeugen, im Zusammenhange, die wir bei fast allen Umberfischen finden. Sie kommen dadurch zustande, daß durch Muskeln, die sich in schnellem Wechsel zusammenziehen und ausdehnen, die Luft im Inneren der Blase hin und her getrieben und die Wand in Schwingungen versetzt wird. Durch die zahlreichen Kammern mit ihren unregelmäßigen Hohlräumen wird dieser Vorgang wesentlich unterstützt, und es entsteht ein mehr oder weniger tiefer brummender Ton, der am häufigsten dem einer Trommel verglichen wird.

„Im April 1860", so erzählt Präger, „lagen wir auf dem Pontiniak, dem größten Flusse der Westküste Borneos. Hier hörten wir zur Flutzeit ganz deutlich Musik, bald höher, bald tiefer, bald fern, bald näher. Es klingt aus der Tiefe herauf wie Sirenengesang, bald wie volle, kräftige Orgeltöne, bald wie leise Äolsharfenklänge. Man hört es am deutlichsten, wenn man den Kopf ins Wasser taucht, und unterscheidet leicht verschiedene zusammenklingende Stimmen. Diese Musik wird, wie die Eingeborenen erzählen und sorgsame Forscher bestätigen, durch Fische hervorgebracht."

In der Tat, die Tonkünstler sind Fische, sogenannte Trommelfische, die in verschiedenen Meeren, insbesondere aber im Atlantischen und Indischen Ozean, vorkommen und ganz gut vernehmbare Töne hervorbringen. „Abends gegen 7 Uhr am 20. Februar 1803", berichtet A. v. Humboldt, „wurde die ganze Schiffsmannschaft durch ein außerordentliches Geräusch erschreckt, das dem Getrommel in freier Luft glich. Man glaubte anfangs, daß es von Windstößen herrühre; bald aber vernahm man es deutlich am Schiffe, besonders an seinem vorderen Teile. Es glich dem Geräusch, das beim Sieden des Wassers entsteht, wenn die Kochblasen zerspringen. Nun fürchtete man, daß irgendwo ein Leck entstanden sei, hörte es aber bald an allen Teilen des Schiffes bis gegen 9 Uhr abends, um welche Zeit es verstummte." John White vernahm während einer Fahrt nach China ähnliche Laute und vergleicht sie mit den Tönen der Orgel, dem Geläute von Glocken, den Klängen einer gewaltigen Harfe und dem Gequake der Frösche, da sie bald dem einen, bald dem anderen ähnelten. Sie waren so laut, daß man vermeinte, das Schiff erzittere, verstärkten sich auch allmählich und verbreiteten sich endlich über den ganzen Boden und die Seiten des Fahrzeuges. Erst als man den Cambodjafluß aufwärts fuhr, verminderten sich die sonderbaren Laute, und endlich schwiegen sie gänzlich. In der Nähe der nordamerikanischen Küste hat man Trommelfische wiederholt beobachten können. Sie schwimmen hier wirklich scharenweise langsam und gleichmäßig umher, sammeln sich gern um die Schiffe und lassen dann, insbesondere in stillen Nächten, ihre Musik deutlich und ununterbrochen ertönen.

„Während dreier stiller Nächte", so berichtet Pechuel-Loesche von der Loangoküste, „hörte ich (März und April) im Bereiche der Guineaströmung, weit ab vom Strande und von dem Tosen der Calema, die sogenannten Trommelfische. Das eigenartige Geräusch, das sie hervorbrachten, war verschieden von dem des großen amerikanischen Trommlers, aber nicht minder laut. Freilich habe ich dieses niemals als eine musikalische Leistung empfunden, auch nicht jenes ungleich tönendere des noch unbekannten Trommlers der Südsee. Es besteht keine Spur von Ähnlichkeit mit Orgel-, Glocken- oder Harfenklängen; dennoch sind die Laute wunderbar genug. Will man sie recht scharf unterscheiden, so muß man das Ohr fest an den Schiffsbord drücken. Besser ist es, im Boote ein breites Ruder in das Wasser zu senken und das freie Ende mit den Zähnen zu beißen, am besten, vom Boote aus gleich den Kopf bis

über die Ohren in das Meer zu tauchen — rückwärts natürlich, um atmen zu können. Da vernimmt man dann in der dunkeln Flut ein allseitiges, wirr durcheinander gehendes Knurren und ‚Murksen‘, mit einem leichten Knirschen und Knarren vermischt, etwa wie es die Languften hören lassen. Die Eigenart des Lärmes ist nicht zu beschreiben und kaum zu vergleichen; am meisten ähnelt er noch dem Schroten der Pferde vor gefüllter Krippe. Die einzelnen Laute würde man wohl überhören, die unendlich vielen werden sehr deutlich. Ununterbrochen, dumpf, fast unheimlich kommen sie ringsum aus der Tiefe, stundenlang, die ganze Nacht. Dies ist der besondere Lärm, den der Trommelfisch an der Loangoküste erzeugt. Der des Pogonias chromis, namentlich in der Nähe der Antillen, Floridas und im Karibischen Meer, klingt heller und erinnert an Gurgeln und Glucksen; der des Südseetrommlers



Trommelfisch, Pogonias chromis *L.* $1/20$ natürlicher Größe.

entspricht noch am nächsten einem Klange und mischt sich von nah und fern zu einem bald anschwellenden, bald wieder leiser werdenden, nicht ganz unmelodischen Summen."

Am besten bekannt ist das Trommeln von dem danach benannten Trommelfisch, Pogonias chromis *L.*, der die atlantischen Küsten von Nordamerika bewohnt. Er ist ein kräftiger, gedrungener Fisch, ausgezeichnet durch den Besitz von zahlreichen kurzen Barteln am Kinn. Die Färbung des Rückens ist schwärzlich, Bauch und Seiten silberweiß, junge Tiere haben 4—5 breite, braunschwarze Querbinden, die später vollkommen verschwinden. Die erste Rückenflosse hat 10 harte, die zweite einen harten und 21 weiche Strahlen, die Afterflosse 2 und 6 Strahlen, die Bauchflossen selbstverständlich 1 und 5 Strahlen. Der Trommler ist ein sehr stattlicher Fisch, einer der größten aller Umberfische, sein Durchschnittsgewicht beträgt 20—30 Pfund, der größte wog nach Jordans und Evermanns Angaben 146 Pfund.

Die Musik des Trommlers war schon den indianischen Fischern bekannt und spielt in ihren Legenden eine große Rolle, natürlich wurde sie Geistern zugeschrieben. Ein französischer

Forschungsreisender, Bienville, hat sie bereits 1699 an der Mündung des Mississippi gehört und in seinem Berichte erwähnt. Ein neuerer Beobachter, Clarke, meint, daß das Trommeln mit der Fortpflanzung in Beziehung stehe und ein Signal für die Auffindung der beiden Geschlechter bedeute. Das Männchen, das größer und lebhafter gefärbt sei, soll sehr laut trommeln, das Weibchen in sanfterem Tone. Die Laichzeit fällt im Golf von Mexiko in die Frühjahrsmonate von März bis Mai, die dunkelbraunen Eier werden im Seewasser in der Nähe der Küsten abgesetzt, sie sinken zu Boden, und die Entwickelung der Jungen geht am Grunde vor sich. Der Trommler ist ein Grundfisch; in langsamem Zuge streift er über den Boden hin, die Barteln tasten dabei den Grund ab nach allerlei Kleintieren, die die Nahrung unseres Fisches bilden. Besonders beliebt sind Muscheln: da der Trommler über ein sehr kräftiges Gebiß verfügt — vor allem die Schlundzähne sind als breite Mahlplatten ausgebildet —, so vermag er selbst sehr harte Schalen aufzuknacken. Im Neuyorker Aquarium wurden sie ausschließlich mit Muscheln gefüttert. Ein besonderer Leckerbissen für sie sind Austern; im Süden, wo die Trommelfische häufiger sind, können sie großen Schaden an den Austernbänken anrichten. Nach Ingersolls Angaben erscheinen sie auf den Austernbänken in unregelmäßigen Pausen von Jahren und Jahrzehnten; wenn sie aber einmal kommen, so ist es gleich in großen Scharen, die dann Verwüstungen anrichten wie Heuschreckenschwärme, besonders da sie mehr zerstören, als sie fressen können.

Das Fleisch des Trommlers gilt höchstens bei ganz jungen Tieren für wohlschmeckend, ältere sind trocken; im Süden schätzt man den Rogen, gesalzen und getrocknet, als Delikatesse.

Ein naher Verwandter des Trommlers, Aplodinotus grunniens *Raf.*, hat dadurch besonderes Interesse, daß er ganz ins Süßwasser eingewandert ist. Er bewohnt die großen Seen Nordamerikas, lebt dort in ähnlicher Weise wie sein mariner Vetter und soll bis zu 60 Pfund schwer werden können.

Ein ebenso schöner wie vorzüglicher Fisch, der Umber, Umbrina cirrhosa *L.*, Vertreter der Gattung Umbrina *Cuv.*, ist kenntlich an dem Besitz eines kurzen, dicken Bartfadens am Kinn. Seine Grundfärbung ist ein angenehmes Hellgelb; die Zeichnung besteht aus schiefen, von unten und vorn nach oben und hinten verlaufenden Längslinien, die eine silberweiße, in der Rückengegend aber eine blaue Färbung haben; der Bauch ist weiß, die erste Rückenflosse braun, die zweite Rückenflosse auf gleichfarbigem Grunde einmal weiß gebändert und weiß gesäumt; die Brust-, Bauch- und die Schwanzflosse sehen schwarz aus; die Afterflosse ist rot. In der ersten Rückenflosse zählt man 10, in der zweiten 22, in der Brustflosse 17, in der Bauchflosse 1 und 5, in der Afterflosse 2 und 7, in der Schwanzflosse 17 Strahlen. An Länge erreicht der Umber 60 cm, an Gewicht 10—15 kg und darüber.

In allen Gegenden des Mittelländischen Meeres schätzt man diesen vortrefflichen Fisch sehr hoch, weniger seiner prächtigen Färbung als seines ausgezeichneten weißen und höchst schmackhaften Fleisches halber. Er hält sich in mäßiger Tiefe auf, bevorzugt schlammigen Grund, schwimmt höchst zierlich, nährt sich von kleinen Fischen und Weichtieren, Würmern und, wie behauptet wird, von Seegras; er laicht im Juni und Juli. Man fängt ihn während des ganzen Jahres, namentlich in der Nähe von Flußmündungen, am häufigsten, wenn Gewitter das Wasser der Flüsse getrübt hat.

Zur Zeit des Papstes Sixtus IV. lebte, wie Paulus Jovius mitteilt, in Rom ein Schmarotzer, namens Tamisio, zu dessen wichtigsten Geschäften es gehörte, mit gebührender

Überlegung für des Leibes Nahrung und Notdurft zu sorgen, ohne daß der eigene Beutel allzusehr in Anspruch genommen werde. Sein erfinderischer Kopf kam auf den Gedanken: es könne ersprießlich sein, die Tafel der Freunde schon von Uranfang an zu überwachen. Zu diesem Ende sandte er tagtäglich seinen Bedienten auf den Markt, um auszukundschaften, in welche Häuser man die besten Bissen bringe. Nach geschehener Meldung setzte sich Tamisio selbst in Bewegung, um bei demjenigen seiner Freunde, dessen Koch den besten Treffer gezogen hatte, sich zu Gaste zu laden. Einst hörte er, daß ein Adlerfisch von ungewöhnlicher Größe auf dem Markte gewesen, aber als etwas Außerordentliches den Vätern der Stadt überliefert worden sei. Eiligst ging er, um diesen seine Aufwartung zu machen, in der stillen Hoffnung, an dem folgenden Schmause des Fisches teilnehmen zu können. Leider erwies sich seine Hoffnung als eine vergebliche: bei seinem Weggange sah er den Kopf, gerade das Leckerste des Fisches, in den Händen eines Dieners, der den Auftrag hatte, ihn zum Kardinal



Umber, Umbrina cirrhosa *L.* 1/6 natürlicher Größe.

Rikario zu tragen. Erfreut, daß der ihm wohlbekannte Kirchenfürst der Glückliche sei, beschloß er, sich dem Diener anzuschließen. Zu seinem Unglücke schickte der Kardinal den Fisch seinem Amtsgenossen Severin, und Tamisio mußte sich aufs neue aufmachen, um des Fisches wegen aufzuwarten. Severin schuldete dem Geldwechsler Chigi eine bedeutende Summe und schenkte diesem den Leckerbissen; Chigi aber sandte ihn unmittelbar nach Empfang an seine Buhlin. So durchlief Tamisio, ein alter und dicker Mann, in glühender Sonnenhitze das ewige Rom, und erst am Tische der Buhldirne gelang es ihm, etwas von dem sehnlichst erstrebten Leckerbissen zu verzehren.

Die Erzählung bezweckt nur eins: zu beweisen, wie hoch der Adlerfisch in vergangenen Zeiten geschätzt wurde. Viel merkwürdiger aber als die kleine Geschichte ist die Tatsache, daß man eine Zeitlang denselben Fisch vollständig vergessen, ihn wenigstens mit anderen verwechseln konnte, so sorgfältig die älteren Fischkundigen ihn auch beschrieben hatten, und so voll sie seines Lobes gewesen waren. Noch heutigestags fängt man ihn überall an den Küsten Italiens, Südfrankreichs, Spaniens und Portugals, zuweilen sogar in den britischen Meeren, und noch loben ihn alle, die ihn kosteten.

Der Adlerfisch kommt an den Küsten Italiens, namentlich auf schlammigem Grunde und ganz besonders in der Nähe der Flußmündungen, durchaus nicht selten vor. Gewöhnlich

hält er sich truppweise zusammen, und wenn eine solche Gesellschaft schwimmend weiterzieht, vernimmt man ein laut tönendes Geräusch, das man fast eine Art Brüllen nennen möchte, weil es viel stärker als das Grunzen der Knurrhähne ist und sogar dann gehört werden soll, wenn die Adlerfische in einer Tiefe von 10—12 m unter Wasser sind. Das Geräusch dient den Fischern als Leitfaden; sie legen deshalb ihre Ohren auf den Rand des Bootes, um nachzuspüren. Große Adlerfische besitzen eine gewaltige Stärke und sollen imstande sein, einen Menschen mit einem Schlage des Schwanzes umzuwerfen; die gefangenen werden also, um etwaigem Unheil vorzubeugen, sofort getötet.

Dem Adlerfisch, Sciaena aquila *Lacép.* (Taf. „Barschartige I", 1, bei S. 403), wie der Gattung Sciaena *Cuv.*, die der Familie der Umberfische den Namen Sciaenidae gegeben hat, fehlen die Barteln am Kinn, der Körper ist gestreckt, die vordere Zahnreihe der Kiefer kegelförmig, meist steht noch eine Reihe kleinerer dahinter. Die Adlerfische sind in allen warmen Meeren weit verbreitet, halten sich gern an Flußmündungen auf, verfolgen ihre Opfer auch weit stromaufwärts bis in reines Süßwasser hinein. Alle sind gewandte, meist räuberische Tiere.

Unser Adlerfisch wird bis zu 2 m lang, Tiere von 100 Pfund sind verschiedentlich gefangen worden, Couch berichtet sogar von einem, der 400 Pfund gewogen haben soll. Der Fisch hat einen prachtvollen Silberglanz mit metallisch blauen und goldenen Reflexen bei frisch aus dem Wasser gezogenen Tieren, der Rücken ist dunkler, bräunlich, die Flossen rotbraun. Die erste Rückenflosse hat 10, die zweite 1 und 26, die Afterflosse 2 und 7 Strahlen.

Eine zweite, im Mittelmeer nicht seltene Art der Gattung Sciaena ist der Meerrabe, Sciaena nigra *Bl.*, ausgezeichnet dadurch, daß der zweite Strahl der Afterflosse sehr verdickt ist. Er hat seinen Namen wohl von dem krächzenden Geräusch, das er hervorbringen kann, macht ihm aber auch durch seine Färbung Ehre, die viel düsterer ist als die des Adlerfisches. Sie ist ein eigentümliches Dunkelbraun, dadurch hervorgebracht, daß die einzelnen Schuppen eine Menge kleiner dunkler Flecke tragen; der Bauch ist heller, die Flossen braun oder schwarz. Der Meerrabe ist kein Räuber wie der Adlerfisch, sondern ein ruhiger Geselle, der nach Art des Umbers in Scharen am Grunde hinstreicht und kleine Muscheln und Würmer aus dem Schlamm auflieſt. Die wie bei allen Sziäniden sehr großen Ohrsteine wurden früher hochgeachtet und in Gold und Silber gefaßt: „welche kräftig sollen seyn wider das Seitenstechen, das Ohr damit berührt stillet das Bauchgrimmen und die Mutter, sollen die Stein der Nieren verhindern zu wachsen, und so sie gewachsen, austreiben, wann mans gepülfert einnimpt".

Absonderliche Gestalt und schöne Färbung zeichnen endlich den Ritterfisch, Eques lanceolatus *L.* (Taf. „Barschartige I", 1, bei S. 403), aus, über dessen Lebensweise wir nichts Näheres wissen. Der Körper des etwa 50 cm langen Tieres ist gestreckt, seitlich zusammengedrückt, der Rücken steigt steil auf bis zum Ansatz der langen, sichelförmigen ersten Rückenflosse, sein Abfall gegen die rhombische Schwanzflosse ist mit den vielen kurzen Strahlen der weichen Rückenflosse wie mit Fransen eingefaßt. Brust- und Bauchflossen sind lang und spitz, die Afterflosse dagegen sehr klein. Die Grundfarbe der dargestellten Art ist hellgelb, darauf stehen drei braune, weiß gesäumte Bänder; das erste, schmale verbindet wie ein Brillensteg die beiden Augen und verläuft unterhalb derselben zum Mundwinkel, das zweite geht vom Vorderende der Rückenflosse über den Kiemendeckel zur Bauchflosse, das dritte, breiteste, von der Basis der ersten Rückenflosse schräg über den Körper zur Mitte des

Schwanzstiels. Der Ritterfisch lebt in den Korallenmeeren Westindiens, seine bunte Färbung erinnert an die der Schuppenflosser, die den gleichen Wohnsitz haben.

*

Die nächste Familie ist die der **Pseudochromididae**; sie unterscheidet sich von den Umberfischen eigentlich nur durch die schwächere Entwickelung der harten Strahlen in den unpaaren Flossen und enthält etwa 30 Arten kleinerer Meeresfische, die in den warmen Gewässern zu Hause sind. Wir würden sie gar nicht erwähnen, wenn nicht von einem unter ihnen eine sehr interessante Erfahrung bekannt geworden wäre, die zeigt, in wie hohem Maße die Fische an bestimmte Temperaturen angepaßt sind. Der Ziegelfisch, Lopholatilus chamaeleonticeps *Goode et Bean*, lebt an der Küste Neuenglands in ziemlicher Tiefe, dort, wo das warme Wasser des Golfstromes vorüberstreicht. Er wurde dort erst im Jahre 1879 von den Gelehrten der amerikanischen Fischkommission aufgefunden. 1882 wehten kurz hintereinander eine Reihe schwerer Stürme, die das warme Wasser von dieser Küste wegdrängten. Kälteres trat an seine Stelle, und alsbald bedeckten Millionen von Ziegelfischen den Wasserspiegel, die bei diesem Temperaturwechsel zugrunde gegangen waren. Man hatte Sorge, daß sie völlig ausgerottet seien, nach einigen Jahren haben sie sich aber wieder gezeigt.

*

In der gleichen Richtung noch weiter fortgeschritten sind die **Bandfische (Cepolidae)**, die ihren Namen davon haben, daß der Leib zu einem langen schmalen Bande ausgezogen ist. Rücken- und Afterflosse sind sehr lang, aber nur aus weichen Strahlen zusammengesetzt, die Bauchflossen bis vor die Brustflossen gerückt. Der Rote Bandfisch, Cepola rubescens *L.* (Taf. „Barschartige I“, 2, bei S. 403), hat einen kurzen, abgestutzten Kopf, große Augen und ein großes, schräg gestelltes Maul, spitze Zähne stehen in einer Reihe in den Kiefern, die vorderen sind ziemlich groß und hakenförmig nach innen gekrümmt. Die lange Rückenflosse hat 67—69, die Afterflosse 60 Strahlen. Die Schuppen sind sehr klein, dünn und hinfällig. Der Körper ist zinnoberrot, die Rückenflosse safrangelb mit rosa Saum, das Auge rubinrot, am Oberkiefer steht ein schwarzer Fleck. Die Strahlen der Schwanzflosse sind pinselartig verlängert. Der Bandfisch erreicht 40—50 cm Länge. Seine Heimat ist das Mittelmeer; dort kommt er an steinigen Küstenhängen ziemlich häufig vor, soll sich hier nach Rissos Angaben von Krebsen und Seerosen nähren, gelegentlich wird er wohl auch kleine Fische fressen, da die Bezahnung viel eher auf einen Raubfisch hinweist. Ab und zu wird der Bandfisch auch an der Südküste Englands beobachtet. Heftige Stürme werfen manchmal eine größere Zahl zugleich ans Land; ihr flacher, wenig muskelkräftiger Körper ist offenbar dem Wellenschlag nicht gewachsen. Junge Tiere haben einen mehr runden Querschnitt, die starke Abplattung stellt sich erst mit dem Alter ein. Die Laichzeit fällt in das Frühjahr, Näheres ist darüber nicht bekannt. Da der Bandfisch, dessen Fleisch kaum die Gräten bedeckt, für die Fischer keinen Wert hat, so sind überhaupt die Nachrichten über sein Leben sehr spärlich.

*

An verschiedenen Stellen der Südsee verstreut hat man zwei merkwürdige kleine Fische aufgefunden, die allein die Familie der **Anomalopidae** bilden. Wir wollen sie **Laternenfische** nennen. Beide besitzen nämlich ein großes, unter dem Auge gelegenes Leuchtorgan. Diese Fische sind eigentlich die einzigen, an denen man über das Leuchten unter natürlichen

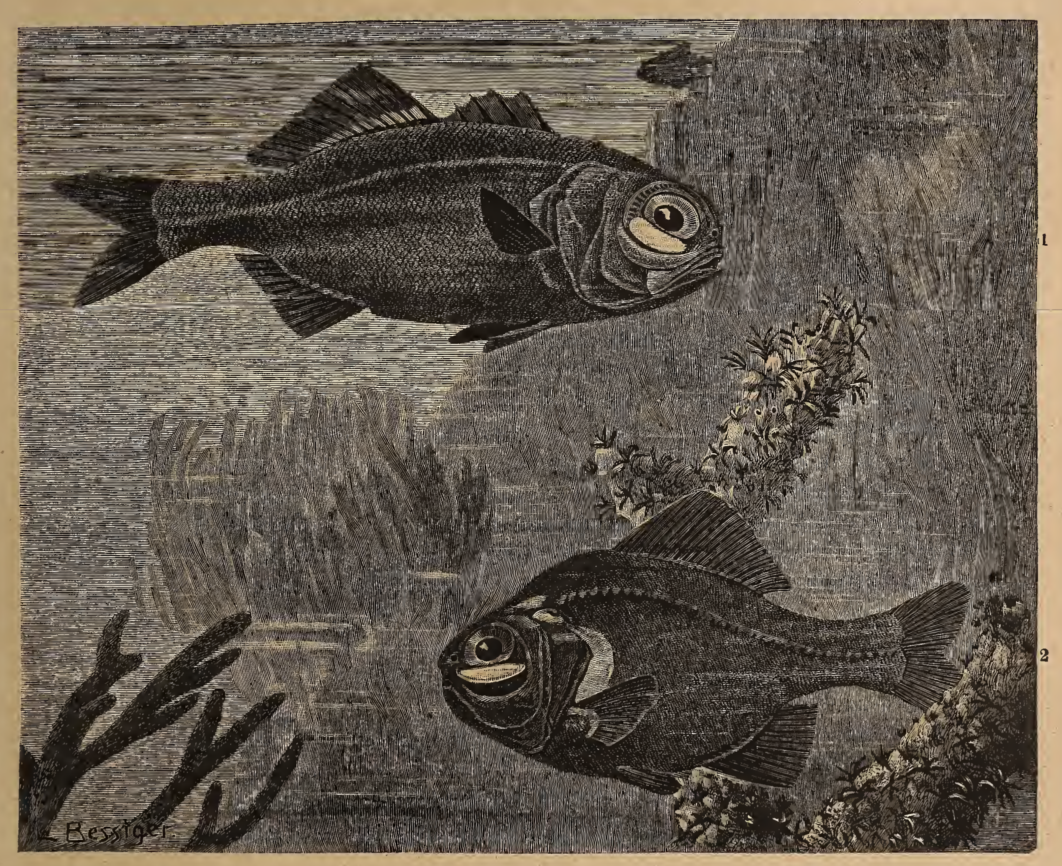
Bedingungen hat Beobachtungen anstellen können, da fast alle anderen Leuchtfische Bewohner tieferer Wasserschichten sind und nur sterbend an die Oberfläche gelangen. Am genauesten beobachtet hat man die Laternenfische bei den Banda-Inseln im Malaiischen Archipel. Diese Inselgruppe besteht aus einem alten Vulkan, sein Krater ist jetzt unter den Wasserspiegel gesunken, und in diesem flachen Becken leben die Fische. Steche, der zuletzt die Fische genauer studiert hat, berichtet darüber folgendes: „Von meiner Wohnung aus gelangte man mit einem Ruderboot in wenigen Minuten zu einer tieferen Rinne im Boden des Kraterbeckens, in der die Tiere vorkommen. Als wir uns vorsichtig näherten, zeigte sich schon aus größerer Entfernung ein schnell beweglicher leuchtender Gegenstand. Der grünlichweiße Lichtstrahl, der von ihm ausging, glich am ersten dem Reflex des Mondes auf dem Wasserspiegel; so wie dort schienen auch hier eine Reihe von leuchtenden Punkten über die leicht gekräuselten Wellen zu tanzen. Der leuchtende Körper veränderte schnell seinen Ort; als er in unsere Nähe kam, erwies er sich als ein schwimmender Anomalops. In seltsam verschlungenen unregelmäßigen Kurven bewegte sich das Tier eine Zeitlang in der Umgebung unseres Bootes. Während dieser Zeit wurde das Leuchten rhythmisch unterbrochen, etwa so, daß nach 10 Sekunden Aufleuchten eine Pause von 5 Sekunden Dunkelheit eintrat. Die ganze Erscheinung glich in auffallender Weise dem Benehmen der Leuchtkäfer mit intermittierendem Leuchten, die sich ebenfalls durch einen ganz unregelmäßigen Zickzackflug auszeichnen, die tropischen fast noch mehr als unsere europäischen Formen.

„Eine kurze Strecke weiter kamen wir an den Rand des Kanals und fanden dort eine ganze Gesellschaft von Photoblepharon. Der einzig mögliche Vergleich für die Wirkung ihrer Leuchtorgane ist der mit einer Illumination durch Glühlämpchen. Die Tiere standen in ziemlich geringen Abständen zwischen den Korallenblöcken, deren Umrisse bei ihrem Licht ganz schwach erkennbar waren, unbeweglich und ohne die Intensität ihres Lichtes im geringsten zu verändern. Wir hielten uns etwa eine halbe Stunde an jener Stelle auf, und während dieser ganzen Zeit war kein Wechsel auf der Szene zu bemerken. An den in Gefangenschaft gehaltenen Tieren konnte ich später beobachten, daß das Leuchten auch bei Tage in gleicher Weise ungeschwächt fortdauert. Es ergab sich dabei ferner, daß auch bei Anomalops das Leuchten ganz konstant ist. Der rhythmische Wechsel des Lichtes kommt bei ihm dadurch zustande, daß das ganze Organ durch Drehung abgeblendet wird. Photoblepharon besitzt übrigens ebenfalls eine Abblendungsvorrichtung, eine lidartige, schwarz pigmentierte Hautfalte, die vor das Leuchtorgan hochgezogen werden kann; ich habe aber unter normalen Verhältnissen nie gesehen, daß er davon Gebrauch gemacht hätte.

„Der Fang der Tiere macht keine Schwierigkeiten. Sie gehen leicht an die Angel, die mit kleinen Meerestieren als Köder versehen wird. Die gefangenen Tiere werden in Behälter getan, die aus dem Stengelgliede eines dicken Bambus bestehen. Ein solcher Köcher wird mit ein paar seitlichen Löchern versehen, oben und unten verschlossen und dann ins Wasser versenkt an Stellen, wo die Fische auch sonst vorkommen. An ihm wird ein Schwimmer befestigt, der es gestattet, den Köcher jederzeit wiederzufinden und nach Bedarf Fische zu entnehmen. Die Tiere halten sich darin ganz gut mehrere Tage. Das Verfahren ist deshalb so ausgebildet, da die beiden Leuchtfische von den Malaien selbst als Köder verwendet werden, in einer sehr eigentümlichen Weise, die auf die Funktion der Leuchtorgane einen wichtigen Rückschluß zuläßt. Es werden nämlich die Leuchtorgane den lebenden Fischen ausgeschnitten, was sich bei ihrer Lage leicht tun läßt, und oberhalb des eigentlichen Köders an der Angel befestigt. Das Licht erhält sich auch an den isolierten Organen einige Zeit, bei Photoblepharon angeblich eine

ganze Nacht, bei Anomalops einige Stunden. Die Fischer fangen auf diese Weise außerhalb des Kraterbeckens im tiefen Wasser größere Raubfische, auf die das Licht anlockend wirkt."

Photoblepharon palpebratus *Bodd.* ist ein ziemlich gedrungenes und schmales Tier von etwa 8 cm Länge. Die einheitliche Rückenflosse hat 2 und 18, die Afterflosse 1 und 14 Strahlen, die Schwanzflosse ist tief gegabelt. Der Kopf läuft stumpf zu, das weite Maul ist schräg aufwärts gerichtet. Die Grundfarbe des Körpers ist ein tiefes Schwarzbraun, die Flossen sind grauschwarz, Kopf und Kiemendeckel haben einen samtschwarzen Ton. Die



Laternenfische: 1) Anomalops catoptron *Bleek.*, 2) Photoblepharon palpebratus *Bodd.* 3/4 natürlicher Größe.

Basis der Brustflossen und der Hinterrand des Kiemendeckels erscheinen hell bläulichweiß. Besonders auffallend ist die Seitenlinie; die vorspringenden Schuppen erscheinen durchsichtig hell und zeigen einen irisierenden Glanz, der im vorderen Abschnitt mehr ins Hellblaue, im hinteren ins Violette spielt. In der Verlängerung der Seitenlinie befindet sich auf dem Kiemendeckel ein milchweißer Fleck.

Anomalops catoptron *Bleek.* ist länger und schlanker, er soll bis 30 cm lang werden. Die Rückenflosse ist geteilt, die vordere zählt 4 harte, die hintere 1 und 15, die Afterflosse 2 und 10 Strahlen. Die Färbung ist ebenfalls dunkelbraun; an der Rückenflosse ist die untere Partie hellgrau, die obere schwärzlich, die übrigen Flossen sind durchweg grauschwarz, Kopf und Kiemendeckel tiefschwarz. Die Seitenlinie tritt viel weniger hervor, ist gestreckter und nicht vom übrigen Körper abweichend gefärbt. Die stumpfe schwarze Farbe beider Fische

ist in hohem Maße auffallend, da wir sie sonst nur bei Tiefseefischen zu finden gewohnt sind. Da die Tiere aber sonst im Körperbau durchaus keine Merkmale von Tiefseetieren zeigen, so liegt es vielleicht am nächsten, die Färbung in Zusammenhang zu bringen mit dem Auftreten der Leuchtorgane, für deren Glanz sie die beste Folie abgibt.

Die Leuchtorgane selbst haben bei beiden Fischen in Lage und Bau große Ähnlichkeit. Sie liegen unmittelbar unter dem Auge in einer tiefen Grube, die eine Erweiterung der Augenhöhle darstellt. Sie sind elliptisch oder bohnenförmig gestaltet und sehr groß. Bei Photoblepharon erreichen sie etwa ein Achtel der Körperlänge, sie sind relativ bei weitem die größten bei Fischen bekannten Leuchtorgane. Durch ihre Anordnung wirken sie wie die Blendlaternen eines Automobils; sie senden einen Strahlenkegel nach vorn, während das Auge selbst im Schatten liegt. Der Fisch kann also alles sehen, was in den Lichtkreis seiner Scheinwerfer kommt, ohne selbst geblendet zu werden. Ohne Zweifel stellt das Ganze eine vorzügliche Fangvorrichtung für kleine Seetiere dar, von denen wir durch Versuche wissen, daß sie durch Lichtschein, z. B. eine ins Wasser versenkte elektrische Glühlampe, angelockt werden. Da die Laternenfische sich im flachen Wasser aufhalten, so brauchen sie nicht zu fürchten, sich durch den Schein größere Räuber auf den Hals zu ziehen.

*

Die kleine Familie der **Eberfische (Caproidae)** verdankt ihren Namen der Schnauze, die wie ein Schweinsrüssel vorgestülpt werden kann, und den sehr kleinen Schuppen, deren hinterer Rand mit langen, borstenartigen Zacken versehen ist, so daß der ganze Fisch sich rauh anfühlt. Der Körper ist gedrungen und seitlich zusammengedrückt, die Mundspalte in der Ruhelage schräg nach oben gerichtet, beim Ausstrecken des Rüssels verlängert sich besonders der Zwischenkiefer. Die 9 kräftigen harten Strahlen der Rückenflosse sind ziemlich scharf von den 23—24 weichen getrennt, die Afterflosse hat 3 und 23 Strahlen. In den Kiefern und auf dem Pflugscharbein stehen kleine Zähne, die Gaumenbeine sind zahnlos.

Der Eberfisch, Capros aper *L.* (Taf. „Barschartige II", 1, bei S. 442), der selten über 15 cm lang wird, kommt im Mittelmeer an manchen Orten häufig vor, gelegentlich auch an den englischen Küsten. Wie sein Rüssel vermuten läßt, ist er ein Grundfisch, der im Boden nach allerlei kleinem Getier wühlt, im Aquarium auch Fischfleisch frißt. In der Gegend von Neapel soll er bis in Tiefen von 100 m hinabsteigen. Seine Farbe ist ein gleichmäßiges Rotbraun, die an den englischen Küsten gefangenen sollen zuzeiten dunklere Bänder gezeigt haben, die aber wohl auf Störungen im Wohlbefinden des Fisches in der Gefangenschaft zurückzuführen sind. Die Laichzeit des Eberfisches fällt in das Frühjahr, März bis Mai; sein Fleisch ist wertlos.

Die Eberfische leiten durch ihren inneren Bau wie durch die absonderliche Gestalt hinüber zu einer Gruppe der Stachelflosser, die man als Korallenfische bezeichnen könnte. Damit ist weder gesagt, daß alle Arten dieser Familien nur auf Korallenriffen vorkämen, noch daß die Korallen ausschließlich diese Fische beherbergten, wohl aber stellen sie die charakteristischsten Bewohner dieser phantastischen Meeresgründe dar.

Korallenriffe! Erinnerungen und Bilder von märchenhafter Pracht und Fülle steigen bei dem Worte auf. Nicht überall hat die Natur diese Wunderwerke hervorgebracht, sondern ganz bestimmte Bedingungen der Temperatur, des Salzgehaltes und der Wasserbewegung müssen sich verbinden, um die kleinen Baumeister der riesigen Kalkgebirge zur vollen Entfaltung



Korallenfische.



1) Heniochus macrolepidotus *L.* (S. 426). — 2) Holacanthus bicolor *Bl.* (S. 426). — 3) Ostracion quadricornis *L.* (S. 433). — 4) Scorpaena cirrhosa *Thunb.* (S. 483). — 5) Chaetodon ornatissimus *G. V.* (S. 425). — 6) Holocentrum furcatum *Gthr.* (S. 402).

kommen zu lassen. Das Antillenmeer, die kalifornischen und australischen Küsten, die Südseeinseln und der Malaiische Archipel sind die Hauptstätten ihrer Entwickelung. Überall findet jetzt auch der flüchtige Reisende Gelegenheit, ihre Schönheit kennen zu lernen; die findigen Amerikaner haben in Kalifornien eigene Boote mit Glasboden zu ihrer Betrachtung gebaut. Steche, der an den verschiedensten Stellen diese Seegärten zu studieren Gelegenheit hatte, berichtet über seine Eindrücke folgendes: „Da sind die Steinkorallen selbst, die Hauptbaumeister der Riffe; mannigfaltig genug sind schon die Pläne ihrer Architektur, riesige Schirme oder ungeheure Pilzhüte auf dünnem Stiel, Knollen, Blöcke und Platten mit sternförmigen oder gewundenen Ornamenten, hohe Bäume mit grobem oder zierlich verästeltem Laubwerk. Dazwischen das farbenprächtige Heer der Weichkorallen, bunte Teppiche und schwellende Polster, leuchtende Säulen, breite Fächer und leichte Ruten. Und darauf und darin, festgewachsen, festgeklammert oder frei beweglich eine bunte und bizarre Schar aus allen Stämmen der wirbellosen Tiere: Schnecken mit schöngefärbten, elegant geformten Gehäusen oder mit nacktem, buntgeflecktem Körper und seltsamen Anhängen; glatte und beborstete Würmer, deren Wohnröhren siebartig den Korallenfels durchlöchern, langfühlerige Garnelen und behende Krabben, Seeigel mit keulenartig breiten oder lanzenförmig zugespitzten Stacheln, tief verborgen in selbstgebohrten kreisrunden Nischen, rot und blau lackierte Seesterne und glänzend bunte Haarsterne wie phantastische Blüten. Das Entzückendste aber sind die Fische. Überall zwischen den Korallenblöcken lebt es von ihnen. Durchweg sind es kleine Formen, manche nur 2 cm lang, die meisten 5—10 cm, die größten, die man sieht, etwa 20 cm. Aber was für Farben! Da glänzt einer im Sonnenlicht im leuchtendsten Himmelblau, im Schatten der Felsen wird es ein tiefes, sattes Dunkelblau, wie Samt, dazu ganz weiße oder leuchtend rote Brust- und Schwanzflossen. Ein ganz kleiner hat auf blitzend lichtblauem Grunde zu jeder Seite des Rückens einen ziegelroten Streifen, mit weißen Punkten eingefaßt, ein ganz einfacher, aber besonders vornehmer ist samtschwarz mit weißen Flossen und einem weißen Fleck vor dem Schwanze. Andere sind dunkelblau mit knallig orangegelben Schwanzflossen und einem orangenen Ordensband, weiß und gelb gestreift wie Zebras, mit roten und grünen Flecken, Bändern und Ringen usf. Bei meinem Aufenthalte in Banda, wo die Korallengärten bis auf 50 m an den Garten meiner Wohnung heranreichten, habe ich in wochenlangem Beobachten und Sammeln unauslöschliche Eindrücke gewonnen. Mit dem Wassergucker, einem quadratischen festen Holzrahmen mit einer Glasscheibe als Boden, ging es täglich hinein in die klare, köstlich warme Flut. Über weichen weißen Sand geht es zunächst bis an die Korallen, keine Einzelheit kann, durch die Glasscheibe klar und scharf, in dem sonnendurchleuchteten Wasser dem Auge entgehen. Da kommt ein tieferer Kessel, über den man schwimmend hinweggleitet, die steilen Wände bekleidet mit lebenden Blumen in allen Farben und Formen. Die untrügliche Klarheit der oberen Schichten verliert sich langsam in die sanfte, blaugrüne Dämmerung der schattigen Tiefe, die alle Formen weicher, geheimnisvoller, alle Farben gedämpfter, harmonischer macht. Da plötzlich glänzt etwas auf in dem vereinzelten Sonnenstrahl, der durch eine Felslücke in die Tiefe dringt. Und das Auge, das entzückt dem Gefunkel des beweglichen kleinen Lebewesens dort unten folgt, ermißt erst recht, wie klar das Element ist, in dem es spielt, und wie groß die Tiefe, von deren ruhigem Ton sich seine Farbenpracht so zauberhaft abhebt.

„Auf solchen Streifzügen lernt man auch den Charakter dieser seltsamen Fische erst richtig kennen. Mit lässigen, eleganten Bewegungen spielen sie zwischen den Felsen umher, knabbern hier an einer Korallenblüte, zupfen dort ein vorwitziges Würmchen aus seiner

Röhre, jagen sich in raschen Wendungen zwischen den Ästen. Scheu kennen sie nicht; wenn wir auf dem Riff herumgehen, so spielen sie uns unmittelbar vor den Füßen. Trotzdem kann man sie nicht fangen, denn sobald man mit dem Netz naht, sind sie mit einem Schlage zwischen den Ästen verschwunden, und dort kann man ihnen nicht nachkommen. Große Raubfische können nicht in das flache Wasser eindringen, die Tiere genießen also wirklich eine verhältnismäßig große Sicherheit. Damit hängt wohl auch ihre überraschende Farbenpracht und Formenfülle zusammen. Die Tropennatur konnte hier ihren Hang zu üppiger Gestaltung frei entfalten, ohne durch die Rücksicht auf die Sicherheit ihrer Geschöpfe eingeschränkt zu sein. Daß es sich um eine Schutzanpassung handelt, ist mir viel weniger wahrscheinlich, obwohl tatsächlich die bunten Geschöpfe in ihrer ebenso farbigen Umgebung oft kaum zu bemerken sind."

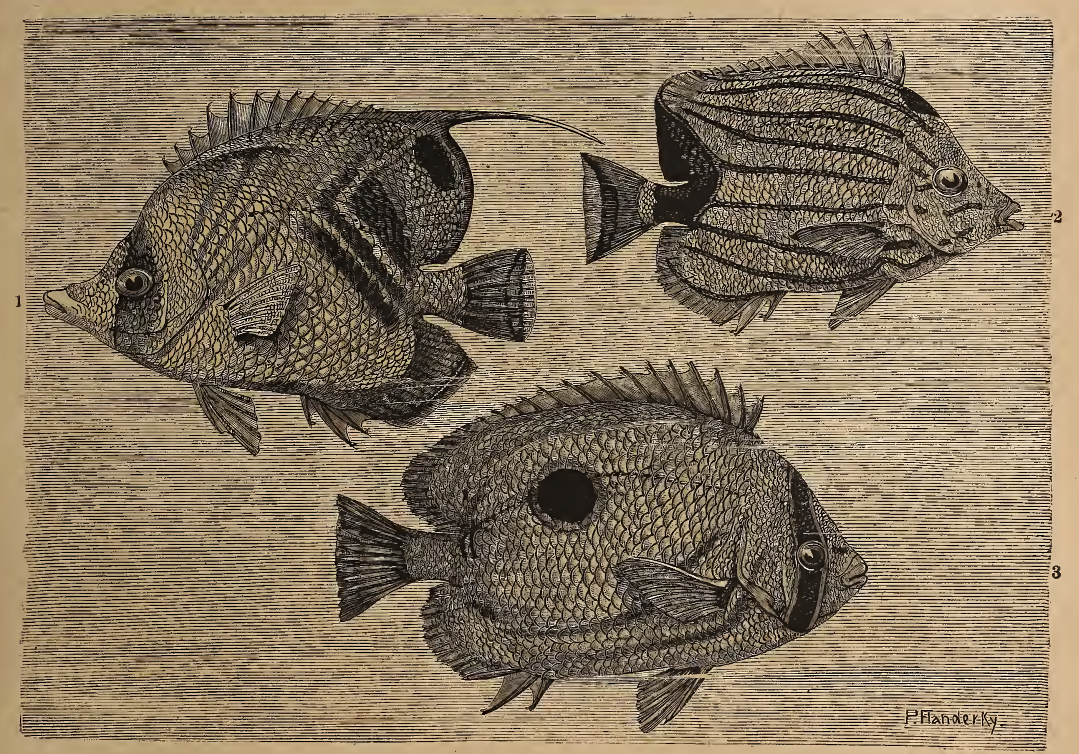
Unter den Korallenfischen ragen die Schuppenflosser (Squamipinnes) durch Gestalt und Färbung hervor. Den Namen verdanken sie dem Umstande, daß die Schuppen sich auf die Flossen fortsetzen. Die lebhaften Farben sind in höchst charakteristischen und eleganten Mustern angeordnet. Flecke, Bänder, Streifen, Ringe von blauer, azurner, purpurner, samtschwarzer Färbung sind auf rein goldenem oder silbernem Grunde aufgetragen. Zur Schönheit und Pracht der Farben, zur Zierlichkeit und Vielseitigkeit der Zeichnung gesellt sich eine höchst eigentümliche, uns Nordländern vollkommen fremde Gestalt. Der Leib ist seitlich überaus zusammengedrückt, aber von oben nach unten ausgedehnt, die Gestalt mithin länglich oder scheibenrund. Die Rücken- und Afterflosse sind gleichsam mit in diese Scheibenform aufgenommen und ebenso wie der Leib und Kopf mit Schuppen bekleidet, oft in der ungewöhnlichsten Weise verlängert, verzerrt, durch harte oder verlängerte Strahlen noch besonders ausgezeichnet, so daß eigentlich nur die Brustflossen, die Schwanzflosse und die Bauchflossen die übliche Bildung zeigen. Der Kopfteil spitzt sich gewöhnlich in eine kleinmündige, rüsselartige Schnauze zu, die bei einzelnen Arten sich sehr verlängert. Feine Borsten- oder Hechelzähne bedecken die Kiefer, Gaumen und Pflugscharbein sind zahnlos.

Die meisten hierhergehörenden Formen vereinigt man in die Familie der **Borstenzähner (Chaetodontidae).** Ihre etwa 200 Arten sind in allen Korallenmeeren verbreitet.

Fahnenfisch nennen die arabischen Fischer des Roten Meeres eine im ganzen Indischen und im westlichen Stillen Meere verbreitete, durch den bedeutend verlängerten fünften Strahl der Rückenflosse ausgezeichnete Art der Gattung Chaetodon *Art.*, Ch. setifer *Bl.* Auf dem mattweißen Grunde verlaufen in verschiedener Richtung dunklere Binden: eine schwarze, hinterseits weiß gesäumte, nach unten sich verbreiternde vom Nacken durchs Auge zur Kehle; 5—6 schwärzliche schief von vorn nach oben und hinten; 8—10, fast im rechten Winkel dazu, von vorn nach unten und hinten; die Gegend über dem Auge zieren außerdem vier orangegelbe Querlinien. Der hintere Teil der Rückenflosse, die oft einen schwarzen, weiß umrandeten Fleck trägt, ist zitronengelb, nach oben hin feurig rot, schwarz gesäumt, die Schwanzflosse zitronengelb, hinten mit einem halbmondförmigen blaßgelben und weiß gesäumten, sodann mit einem spindelförmigen dunkelbraunen, schwarz gesäumten Gürtel um den rötlich grauweißen Rand geschmückt, die Afterflosse orange, schwarz gerandet und weiß gesäumt, die Brust- wie die Bauchflosse rötlich-grauweiß. Die Rückenflosse enthält 13 und 23, die Afterflosse 3 und 20, die Brustflosse 16, die Bauchflosse 1 und 5, die Schwanzflosse 17 Strahlen. Die Länge beträgt 20 cm.

Chaetodon fremblii *Benn.* trägt auf gelbem Grunde sieben blaue, dunkler gerandete

Längsstreifen, die sich in Absätzen auf die Kiemendeckel fortsetzen; ein brauner Fleck steht vor der Rückenflosse, ein zweiter auf der Schwanzwurzel greift auf die weiche Rückenflosse über. Die Schnauze ist ziemlich kurz. Bei Bennetts Borstenzähner, Ch. bennetti *C. V.*, ist die Schnauze stumpf, die Zeichnung besteht in einer schwarzen, weiß gesäumten Querbinde über Kopf und Kiemendeckel und einem gleichen kreisrunden Fleck auf den Seiten; zwei perlmutterfarbene Streifen, die den Ansatz der Brustflosse zwischen sich fassen, ziehen vom Kiemendeckel zur Afterflosse. Eine weitere sehr schön gezeichnete Art, Ch. ornatissimus *C. V.*, ist auf der Farbentafel „Korallenfische", 5, bei S. 423, abgebildet.



1) Fahnenfisch, Chaetodon setifer *Bl.*, 2) Chaetodon fremblii *Benn.*, 3) Bennetts Borstenzähner, Chaetodon bennetti *C. V.* 1/3 natürlicher Größe.

Von den Borstenzähnern unterscheiden sich die Schnabelfische (Chelmo *Cuv.*) hauptsächlich durch die weit vorgezogene, schnabelförmige Schnauze, die sich von vorn wagerecht spaltet. Samtartige Zähne umgeben den Mundrand. Man hat vier in den warmen Meeren vorkommende Arten unterschieden, die aber nur eine beschränkte Verbreitung haben.

Der Schnabelfisch, Chelmo longirostris *Brouss.*, erreicht eine Länge von 15—25 cm, wovon der Schnabel etwa den fünften Teil wegnimmt. Die Färbung ist ein schönes Zitronengelb; die Zeichnung besteht aus einem dreieckigen Fleck von schwarzbrauner Färbung, dessen eine Spitze nach der Schnauze, dessen zweite nach dem Rücken und dessen dritte nach dem Bauche hin gerichtet ist. Backen und Stirn sind silbergrau gefärbt, die weichen Teile der Rücken- und Afterflosse schwarzbraun gesäumt; erstere trägt auch einen schwarzen, weiß umsäumten Augenfleck nahe ihrem hinteren Rande. Das Verbreitungsgebiet reicht von Mauritius bis Polynesien.

Die Merkmale der Peitschenfische (Heniochus *C. V.*) beruhen in dem außerordentlich verlängerten vierten Stachel der Rückenflosse und in dem kurzen Rüssel. Im Indischen und Stillen Meere lebt der Geißler, Heniochus macrolepidotus *L.*, ein Fisch von 20 cm Länge (Taf. „Korallenfische", 1, bei S. 423). Die vorherrschende Färbung, Graugelb, geht auf Brust und Kehle in ein silberiges Weiß über; der Kopf ist teilweise oder ganz schwarz, die Seite der Schnauze hell, zwei sehr breite schwarze Schrägbänder ziehen über den ganzen Leib und die betreffenden Flossen, das erste vom Nacken bis zum Bauche, das zweite fast gleichlaufend weiter rückwärts, vom 5.—8. Rückenstachel bis zum hinteren Ende der Afterflosse. Die



Nikobarischer Kaiserfisch, Holacanthus nicobariensis *Bl. Schn.* 1/2 natürlicher Größe.

Schwanzflosse und der hintere Teil der Rückenflosse sind zitronengelb. 11 und 24 Strahlen stützen die Rücken-, 3 und 17 die Afterflosse. Der Fisch bewohnt das ganze Indische Meer.

Die Kaiserfische (Holacanthus *Lacép.*) haben als besonderes Kennzeichen einen starken Dorn am Winkel des Vorkiemendeckels. Sie sind wenn möglich noch schöner und komplizierter gezeichnet als die Chaetodon-Arten.

Der Nikobarische Kaiserfisch, H. nicobariensis *Bl. Schn.*, hat eine kurze Schnauze mit kräftigen, löffelförmig ausgehöhlten Schneidezähnen. Er trägt auf samtschwarzem Grunde abwechselnd weiße und bläuliche Streifen; auf den Körperseiten biegen diese oben und unten nach hinten um, so daß die letzten mehr oder weniger vollständige Ringe bilden. Auf dem weichen Teil der unpaaren Flossen gehen die Streifen in ein unregelmäßiges Netzwerk über. Das Ende der Schwanzflosse ist weiß. Eine verwandte Art, H. bicolor *Bl.*, ist auf der Farbentafel „Korallenfische", 2, bei S. 423, abgebildet, einige weitere Borstenzähner sind nach Photographien lebender Exemplare in Westindien auf Tafel „Westindische Korallenfische" bei S. 458 wiedergegeben: Angelichthys ciliaris *L.*, Chaetodipterus faber *Brouss.* und Pomacanthus arcuatus *L.*

Alle bisher betrachteten Borstenzähner stimmen in ihrer Lebensweise überein. Sie sind sämtlich Fleischfresser, die sich auf den Korallenriffen von allerlei kleinem Getier ernähren. Die spitze Schnauze der meisten Arten ermöglicht diesen, ihre Beute aus den engen Spalten und Röhren herauszuholen. Die flachen Tiere schwimmen vorwiegend durch Schlängelung des Körpers und der mit ihm verschmolzenen Rücken- und Afterflosse. Die Schwanzflosse hat sehr an Bedeutung verloren, sie ist klein und fächerartig und sitzt an einem dünnen Stiel; die Tiere wedeln damit wie kleine Hunde, was ungemein drollig aussieht. Auch die Brust- und Bauchflossen sind in fortwährender Bewegung, um den platten Körper im Gleichgewicht zu halten. Alles zeigt, daß die Fische vollständig an die besonderen Lebensbedingungen der Korallenbänke angepaßt sind und außerhalb derselben wahrscheinlich sich schlecht zu helfen wüßten. Man kann auch beobachten, daß sie sich instinktiv in der Nähe der Felsen halten und niemals weiter ins freie Wasser hinausschwimmen.



Argusfisch, Scatophagus argus *Gm.* Natürliche Größe.

Auch aus der Familie der Borstenzähner wird jetzt nicht selten eine Art bei uns eingeführt, der Argusfisch, Scatophagus argus *Gm.* Er ist einer der gemeinsten Küstenfische im ganzen Indischen Ozean, steigt auch weit in die Flüsse auf und läßt sich daher in Wasser, dem etwas Seesalz zugesetzt ist, ganz gut halten. Wie unsere Abbildung zeigt, hat er den charakteristischen Bau der Borstenzähner, doch ist die Schnauze wenig verlängert. Die Rückenflosse ist deutlich in zwei Hälften gesondert, die erste spannen 10 harte, die zweite 1 und 16—17 Strahlen. Die Afterflosse hat 4 und 14—16, die Bauchflosse 1 und 5 Strahlen. Die harten Strahlen der unpaaren Flossen sind niedergelegt, wenn der Fisch sich nicht in Erregung befindet. In seiner Heimat soll der Argusfisch 30 cm lang werden, die hier eingeführten Exemplare sind nie größer als 8 cm. Wie so oft, sind diese jungen Tiere lebhafter gefärbt als die erwachsenen. Die Grundfarbe ist am Rücken Orange, geht an den Seiten über Grün und Gelb in das Weiß des Bauches über. Auf diesem Grunde stehen schwarze und grünliche Flecke in wechselnder Form und Zahl; von ihnen hat unser Fisch nach dem vieläugigen Wächter der griechischen Sage seinen Namen. Die weichen Flossen sind gelblich, die harte Rückenflosse hat schwarze Strahlen, die Haut dazwischen die Farbe des Rückens. Das Männchen soll kleiner und etwas lebhafter gefärbt sein als das Weibchen; da die Tiere aber bisher nicht zur Fortpflanzung gebracht sind, so scheint diese Angabe zweifelhaft.

Der Gattungsname des Argusfisches, der auf deutsch Kotfresser lautet, deutet schon darauf hin, daß das Tier in seiner Nahrung nicht wählerisch ist. In unseren Aquarien frißt es alle kleinen lebenden Tiere, dazu auch saftige Pflanzenteile, der Gewohnheit seiner

Verwandten gemäß stöbert der Fisch gern auf dem Grunde herum. Zu Trockenfutter ist er schwer zu bringen. Entsprechend seiner Herkunft beansprucht er mindestens 20° Wärme.

*

Die andere Familie der Schuppenflosser, die **Flaggenfische (Drepanidae),** unterscheiden sich durch eine sehr lang ausgezogene, sichelförmige Brustflosse. Die einzige Art der Gattung Drepane *Cuv.*, D. punctata *L.*, stimmt in der Lebensweise mit den Chätodonten völlig überein, sie ist ebenfalls im ganzen Indischen Ozean verbreitet.

Die zweite Untergruppe der Korallenfische pflegt man als Haftkiefer, Plectognathi, zusammenzufassen. „Wer die göttliche Weisheit in der belebten Schöpfung mit menschlichen Zweckmäßigkeitsansichten ermitteln will", sagt Giebel, „findet bei der Betrachtung der Haftkiefer seine Forschung völlig unzureichend. Dem Menschen nützen diese absonderlichen Geschöpfe durchaus nicht: ihr Fleisch schmeckt schlecht und soll von einigen zu gewissen Zeiten sogar giftig sein; im natürlichen Haushalte spielen sie ebenfalls eine höchst untergeordnete Rolle; denn sie vertilgen weder große Mengen übermäßig wuchernder Tiere, noch dienen sie anderen als wichtiges Nahrungsmittel; ihr Betragen ist ebenso absonderlich wie ihre Gestalt und ihre äußere Erscheinung überhaupt. Es sind wunderliche Fische, die eben nur durch ihre Absonderlichkeiten unsere Aufmerksamkeit fesseln."

Die Eigentümlichkeit der Haftkiefer in Gestaltung und Wesen ist so auffallend, daß Cuvier sich veranlaßt fand, aus ihnen eine besondere Ordnung zu bilden. Als wichtigstes Kennzeichen der Gesamtheit gilt das kleine Maul, in dessen Oberkinnlade die Knochen fest und unbeweglich untereinander verwachsen sind. Dieses Merkmal ist allerdings nicht allen Mitgliedern der Gruppe gemeinsam, und es kommt auch bei anderen Fischen eine ähnliche Verwachsung vor; allein die Haftkiefer zeichnen sich außerdem sehr durch ihre Leibesbekleidung aus, die von der der meisten anderen Fische abweicht. Bei einzelnen ist die Haut ganz nackt und glatt, bei anderen wird sie von Rautenschilden oder Stacheln bedeckt, die wesentlich zum äußeren Gepräge dieser Fische beitragen. Die Kiemendeckel werden von der Haut überzogen und öffnen sich nur in einer engen, vor den Brustflossen gelegenen Spalte. Absonderlich wie die Fische überhaupt ist auch das Gebiß. Es bewaffnen nämlich die Kiefer entweder starke Zähne, oder durch Verschmelzung zahlreicher Zahnplatten entstehen einheitliche Schmelzüberzüge. Auch die Beflossung weicht von der anderer Fische dadurch ab, daß die Bauchflossen nicht selten verkümmern oder ganz fehlen. Bei einer Untersuchung des inneren Baues findet man, daß der weite Darmschlauch keine Blinddärme hat und der Magen oft einen weit ausdehnbaren Vormagen besitzt, der aufgebläht werden kann.

Alle Haftkiefer gehören den warmen Gewässern an und verirren sich selten in den nördlichen oder südlichen Teil der beiden gemäßigten Gürtel. Sie leben im Meere; doch gibt es unter ihnen einzelne, die von hier aus in den Flüssen emporsteigen, ja in diesen den größten Teil ihres Lebens verbringen. Ihre Bewegungen im Wasser weichen von denen anderer Fische wesentlich ab, weil sie eben mit der sonderbaren Gestalt im Einklang stehen. Zur Nahrung wählen sie Krebse und Weichtiere oder Seetange; einzelne Arten nähren sich zeitweilig mehr oder weniger ausschließlich von Quallen und Korallentierchen, und ihr Fleisch nimmt dann, wahrscheinlich infolge dieser Nahrung, giftige Eigenschaften an. Über Fortpflanzung und andere Lebenstätigkeiten wissen wir übrigens noch sehr wenig, obschon von einzelnen Arten ziemlich ausführliche Schilderungen vorliegen.

Schuppenflosser und Haftkiefer verbinden die **Seebader (Acanthuridae)**. Ihren Namen verdanken sie einem starken Dorn zu beiden Seiten des Schwanzstiels, der an den Schnäpper erinnert, mit dem die Heilkünstler früher zur Ader zu lassen pflegten. Die Seebader gleichen in der stark zusammengedrückten Körpergestalt den Borstenzähnern, haben aber ganz winzige Schuppen, Ober- und Zwischenkiefer sind fest verbunden wie bei den Haftkiefern und tragen meist kräftige Schneidezähne. Die Flossen sind normal entwickelt.

Der Seebader, Wundarzt, Chirurg, Schnäpperfisch usw., Acanthurus chirurgus *Bl.*, erreicht eine Länge von 20—30 cm und ist dunkelbraun oder gelblich gefärbt, jederseits mit mehreren senkrecht stehenden dunkeln Bändern gezeichnet, die Rückenflosse auf lichterem Grunde mit schwärzlichen Linien durchzogen, die Bauchflosse schwarz, die Schwanzflosse gelblich, dunkler gesäumt. 9 und 27—28 Strahlen spannen die Rückenflosse, 15 die Brustflosse, 3 und 24 die Afterflosse, 1 und 5 die Bauchflosse. Der sehr stark zusammengedrückte, schneidende Stachel, dessen Wurzel auch noch eine zweite, kleine Spitze trägt, steht auf einem Gelenk, so daß er nach vorwärts in eine Rinne oder Scheide eingelegt und beliebig aufgerichtet werden kann. Die Größe dieses Stachels nimmt mit dem Alter des Fisches zu.

Der Verbreitungskreis scheint sich nicht weit über das Antillenmeer auszudehnen; hier aber zählt der Seebader überall zu den häufigen Fischen, ist auch allen Fischern und Küstenbewohnern überhaupt wohlbekannt. Er wird kaum minder als eine Giftschlange gefürchtet; denn die Wunden, die er durch kräftige Schwanzschläge mit seinem Stachel hervorbringt, verursachen nicht bloß heftige Schmerzen, sondern heilen auch sehr schwer und langsam. Mit Ausnahme der Barrakuda, gegen deren fürchterliches Gebiß der Stachel freilich nicht schützen kann, sollen alle übrigen Raubfische den Seebader meiden oder seines Stachels halber verschonen. Dagegen fügt er, wohl ebenso wie eine verwandte, im Roten Meere lebende Art, seinesgleichen nicht selten Schaden zu; wenigstens fangen die Fischer zuweilen zwei Schnäpperfische, die sich mit ihren Schwanzstacheln gegenseitig festgehakt haben. Absichtlich wird dem Seebader übrigens nicht nachgestellt. An Gewicht erreicht er selten mehr als 1 Pfund und das Fleisch steht in so geringem Ansehen, daß sich niemand der Gefahr aussetzen mag, unnützerweise verwundet zu werden.

Über die Fortpflanzung der Seebader ist nichts Näheres bekannt. Günther erzählt, daß der Laich einiger Arten periodisch sich an den Inseln des Karolinenarchipels ansammle und den Eingeborenen zur Nahrung diene. Die jungen Fische weichen durch eine stark abgeplattete Gestalt, den Mangel an Schuppen und ein silberweißes Band über Kiemendeckel und Brust so sehr von den alten ab, daß sie früher in eine besondere Gattung gestellt wurden.

Das bezeichnende, wenn auch nicht allen Arten zukommende Merkmal der Einhornfische (Naseus *Comm.*) besteht in einem dicken, stark vorstehenden Horne über der Nase. Auch haben sie nur vier Kiemenstrahlen und eine lederartige Haut mit kaum merkbaren Schuppen. An den Schwanzseiten sitzen an Stelle der Stacheln schneidende Blätter. Die Zähne sind kegelförmig. Der Nashornfisch, Naseus unicornis *Forsk.* (Taf. „Haftkiefer", 3, bei S. 470), der bis zu 50 und 60 cm an Länge erreicht, trägt ein etwa 5 cm langes Horn und auf jeder Seite des Schwanzes drei eiförmige Knochenhöcker mit dreiseitiger, schneidender Platte. Seine Färbung ist ein mehr oder minder lebhaftes Aschgrau; Rücken- und Afterflosse sind bläulich gesäumt. In jener zählt man 6 harte und 28 weiche, in dieser 2 harte und 27 weiche, in der Bauchflosse 1 dornigen und 3 weiche, in der Brustflosse 18, in der Schwanzflosse 16 Strahlen.

Von der Insel Mauritius an bis nach Dschidda an der Ostküste des Roten Meeres scheint der Nashornfisch überall vorzukommen, hier und da auch in namhafter Menge aufzutreten. Man sieht ihn oft truppweise beisammen, mehrere Hundert dicht geschart, hauptsächlich wohl in der Nähe der Inseln oder über Untiefen, weil er sich schwerlich weit von solchen, seinen eigentlichen Weideplätzen, entfernen wird. Besonders häufig fängt man ihn in der Nähe von Dschidda vermittelst großer Zugnetze. Hier und da soll man auch den Wurfspieß in Anwendung bringen. Die Angel erweist sich ihm gegenüber durchaus bedeutungslos, weil er nach keinem Köder beißt, sondern wirklich weidet. Die gefangenen werden eingesalzen, aber nur von sehr armen Leuten gekauft, weil das an schmackhaften Fischen so reiche Indische Meer die Tafeln der Wohlhabenden mit ungleich besseren Fischen versorgt.

Im ganzen Indischen Ozean verbreitet und sehr häufig ist ferner der Hörnerfisch, Zanclus cornutus *L.* (Taf. „Haftkiefer", 2, bei S. 470). Er hat einen zugespitzten, nach vorn gerichteten Fortsatz über jeder Augenhöhle, der aber nur bei alten Tieren deutlich ist. Charakteristisch sind ferner die langen unpaaren Flossen; die Rückenflosse hat 7 und 41, die Afterflosse 3 und 32—34 Strahlen. Die harten Strahlen der Rückenflosse, besonders der dritte, sind bandartig ausgezogen. Die Bauchflosse hat einen harten und 5 weiche Strahlen. Die Grundfarbe ist gelblichweiß, darauf stehen drei braunschwarze Querbinden, die erste läuft vom Ansatz der Rückenflosse über die Kiemendeckel zur Bauchflosse, die zweite von der Mitte des Rückens zum Vorderteil der Afterflosse, die dritte über die Schwanzwurzel. Ein schmales Band geht über die Schnauze, die rüsselartig verlängert ist. Der Fisch wird bis 20 cm lang, seine Lebensweise gleicht der der übrigen Akanthuriden.

Von den echten Haftkiefern betrachten wir zunächst die Hartháuter (Sclerodermi). Sie verdanken ihren Namen dem Umstande, daß ihr Körper meist mit starken Knochenplatten belegt ist, die entweder beweglich oder, wie bei den Kofferfischen, zu einem festen Panzer verbunden sind; nur wenige Formen haben kleine rauhe Schuppen. Die Knochen des Beckengürtels sind verschmolzen, die Bauchflossen auf wenige Strahlen rückgebildet oder ganz verschwunden. Die meisten Arten haben getrennte, sehr kräftige Zähne, mit denen sie Korallen und harte Muschelschalen zu zertrümmern vermögen; sie können auf diese Art der Muschelfischerei, besonders den Perlenfischern, nicht unerheblichen Schaden zufügen. Wenige werden über einen halben Meter lang, meist bleiben sie bedeutend kleiner. Viele Arten sind lebhaft und hübsch gezeichnet, alle absonderlich gestaltet; sie wurden daher schon in alter Zeit oft als Sehenswürdigkeiten aus den Tropen mitgebracht und waren den alten Schriftstellern zum Teil gut bekannt. Das Fleisch von einigen ist giftig, was wohl von ihrer vielfach in Korallen bestehenden Nahrung herrührt.

*

Die **Dreistachler (Triacanthidae)** zeichnen sich dadurch aus, daß von jeder Bauchflosse nur noch ein kräftiger, gesägter Stachel übriggeblieben ist, der auf den verbundenen Knochen des Beckengürtels aufsitzt. Diese beiden Stacheln zusammen mit dem sehr starken vordersten Strahl der Rückenflosse haben ihnen ihre Benennung verschafft. Die Tiere sind gestreckt, seitlich zusammengedrückt, das kleine Maul mit beweglichem Zwischenkiefer enthält getrennte Schneidezähne, die in doppelter Reihe stehen. Die Schuppen sind klein, abgerundet und rauh. Die beiden Rückenflossen sind weit getrennt, die erste enthält 5 harte, die zweite 22—25 weiche

Strahlen, die Afterflosse nur weiche, und zwar 16—20. Die zehn Arten der Familie leben in indischen und australischen Gewässern.

*

In der Familie der **Drückerfische (Balistidae)** zeichnet sich die Gattung Balistes *Cuv.* durch den Besitz dicht aneinander liegender, aber beweglicher Knochenplatten aus. Bei einigen Arten tragen die Platten an den Seiten des Schwanzstiels Leisten oder Dornen. Der Oberschnabel, bestehend aus den fest verschmolzenen Ober- und Zwischenkiefern, trägt kräftige Schneidezähne, acht in der äußeren, sechs in der inneren Reihe, der Unterschnabel, der auch ein einheitliches Knochenstück darstellt, hat acht in einer Reihe. Die erste Rückenflosse besteht nur aus drei harten Strahlen, von diesen ist der vorderste bei weitem der stärkste, an der Vorderseite rauh wie eine Feile. Hinter ihm steht ein sehr viel kleinerer, der an der Vorderseite einen Vorsprung hat. Werden die Stacheln aufgerichtet, so greift dieser Fortsatz in eine Grube am Hinterrande des ersten Stachels ein. Dieser ist dadurch unbeweglich festgestellt und kann erst niedergelegt werden, wenn der kleine Stachel zurückgeschlagen ist. Er bildet auf diese Art ein wirksames Verteidigungsmittel. Von der Bauchflosse ist nur noch ein kurzes Knochenstück erhalten, das am Ende des langen Beckenknochens steht, manchmal fehlt auch dies. Durch das Vorragen des Beckenknochens wird die Bauchwand zu einem dreieckigen, flachen Feld ausgezogen. Der Beckenknochen ist beweglich, er kann abgespreizt und niedergelegt werden. Das ist für die Fische von wesentlicher Bedeutung: vor allem durch Klunzinger wissen wir, daß sich die Drückerfische, wenn sie verfolgt werden, in die Spalten der Riffe flüchten und sich durch Anstemmen des Rücken- und Bauchstachels gegen das Herausziehen wehren. (Vgl. Taf. „Haftkiefer", 5, bei S. 470, wo eine Art, B. verrucosus *L.*, aus dem Indischen Ozean dargestellt ist.)

Von den etwa 30 Arten der Drückerfische interessiert uns besonders die von den Italienern Pesce porco, Schweinsfisch, genannte Art, Balistes capriscus *Gm.*, weil sie als fast einziger Vertreter der Haftkiefer auch in nördlichere Breiten vordringt. Der Schweinsfisch ist im Mittelmeer nicht selten und wurde gelegentlich auch an den englischen Küsten beobachtet. Seine Wärmebedürftigkeit zeigt sich jedoch darin, daß er im Neapeler Aquarium, wo er sonst gut aushält, im Winter regelmäßig eingeht, wenn die Temperatur unter 14° sinkt. Wie er sich im Freien vor der Kälte schützt, ist unbekannt, man sollte fast annehmen, daß er jedes Jahr von neuem aus dem Atlantischen Ozean einwandert. Da junge Fische der Art oft in ganzen Schwärmen auf hoher See getroffen werden, so ist die Sache gar nicht so unwahrscheinlich, wie sie auf den ersten Blick aussieht. Im Neapeler Aquarium ist unser Fisch, nach Dohrns Bericht, zur warmen Zeit lebhaft, neugierig und dreist: der Schildkröte, mit der er zusammen gehalten wurde, riß er die Nahrung fort, und als man ihn dann zu den Langusten ins Becken setzte, biß er ihnen die Augen ab. Er ist gleichmäßig braun gefärbt, mit bläulichen und grünen Reflexen; die weiche Rückenflosse, die, weit nach hinten verschoben, der Afterflosse gegenübersteht, hat 28, die stachellose Afterflosse 24—25 Strahlen. Auf Tafel „Westindische Korallenfische", 3, bei S. 458, findet der Leser außerdem eine Photographie von Balistes vetula *L.*, einer an allen warmen Küsten weit verbreiteten, schön gezeichneten Art.

Noch zahlreicher als die Drückerfische der Gattung Balistes sind die Einstachler (Monacanthus *Cuv.*), allein die australischen Gewässer beherbergen ihrer etwa 40 Arten. Sie stimmen im Körperbau und der Bezahnung mit den Balistes-Arten überein, zeichnen sich

aber dadurch aus, daß die erste Rückenflosse nur einen deutlich ausgebildeten Stachel enthält; dieser ist dafür sehr groß und mit verschieden angeordneten Fortsätzen und Widerhaken versehen. Außerdem tragen die Einstachler keine Knochenplatten, sondern in die feste Haut sind ganz kleine rauhe Schuppen eingelagert, die ihr ein chagrinartiges Gefüge geben; die Australier nennen die Fische danach Leather-Jackets, Lederjacken. Die Monacanthus-Arten, von denen die Tafel „Westindische Korallenfische", 5, bei S. 459, den dornigen Einstachler M. hispidus *L.* zeigt, sind reine Pflanzenfresser, welche die Tangwiesen der Küsten abweiden. Daher findet man sie auch regelmäßig in der Sargassosee, jenem Teile des Atlantischen Ozeans, wo die vom Ufer losgerissenen Tangmassen zu ungeheuren Haufen von der Strömung zusammengetragen werden. Entsprechend dieser Ernährung ist auch ihr Fleisch nicht giftig, Saville-Kent berichtet sogar, daß es ganz wohlschmeckend sei, wenn man vor der Zubereitung die Haut abziehe.

*

Wohl keine andere Fischfamilie macht einen so absonderlichen und zugleich komischen Eindruck wie die **Kofferfische (Ostraciontidae).** Ihr Leib ist vollständig in einen festen Panzer eingehüllt, der sich aus sechseckigen Knochenplatten aufbaut, nur an der Durchtrittsstelle der Flossen ist die Haut beweglich. Die Bauchfläche ist ganz gerade, an ihrer vorderen Ecke steht das kleine Maul mit beweglichen Lippen, aus denen die starken Schneidezähne herausragen. Die Stirn steigt senkrecht empor und geht im rechten Winkel in die wiederum horizontal verlaufende Rückenlinie über. In dieser Ecke stehen die ziemlich großen, runden Augen, die mit dumm-erstauntem Ausdruck in die Welt glotzen. Eine wechselnde Zahl meist paarweise angeordneter Hörner und Stacheln macht die Gestalt noch phantastischer. Die Bauchflossen sind spurlos verschwunden, ebenso fehlen die Stacheln der unpaaren Flossen, diese sind klein und ganz ans Hinterende gerückt. Die Brustflossen sind ebenfalls sehr klein, sie stehen gerade unter und hinter der Mündung der Kiemenhöhle nach außen; der Kiemendeckel ist unbeweglich mit dem Panzer verwachsen. Die Schwanzflosse, auf drehrundem, beweglichem Stiel, ragt mit langen geraden Strahlen wie ein Fliegenwedel nach hinten.

Daß diese seltsamen Burschen sehr schlechte Schwimmer sind, liegt auf der Hand; man findet sie daher auch nur in unmittelbarer Nähe der Korallenbänke in flachem Wasser, die Jungen halten sich stets zwischen den dichtesten Zweigen auf, die Alten wagen sich etwas weiter heraus. Angst vor Feinden brauchen sie nicht groß zu haben, an solch hartem, stacheligem Bissen vergreift sich so leicht niemand. Ihre Fortbewegung macht einen recht ungeschickten Eindruck; Goode, der sie dabei genauer beobachtet hat, schreibt: „Die Triebkraft liefern die Rücken- und Afterflosse, deren Bewegung an eine Propellerschraube erinnert; die Schwanzflosse dient als Steuer, außer wenn höchste Geschwindigkeit nötig ist, dann wird sie wie bei anderen Fischen gebraucht. Die Hauptaufgabe der breiten Brustflossen scheint zu sein, Wasser durch die Kiemen zu treiben, um die Atmung zu unterstützen, die sonst wegen der Enge der Kiemenöffnung und der Starrheit ihrer Wandung schwierig wäre. Wenn man einen Kofferfisch aus dem Wasser nimmt, so hält er es 2—3 Stunden gut aus; die ganze Zeit über fächelt er würdevoll seine Kiemen, und wenn man ihn dann seinem heimatlichen Element zurückgibt, scheint ihm die Prüfung nichts geschadet zu haben, nur kann er sich nicht gleich zu Boden sinken lassen, da er zu viel Luft geschluckt hat." Bei den Kofferfischen, die Steche im Indischen Ozean beobachtet hat, schien ihm der Schwanz immer die Hauptarbeit zu leisten, er hat auch die kräftigsten Muskeln. Es gibt nichts Drolligeres, als einen solchen Kerl in Bewegung zu sehen, der ganze Körper wie in ernster Würde erstarrt und hintendran

das in fieberhafter Eile pendelnde Hundeschwänzchen! (Vgl. farbige Taf. „Korallenfische", 3, bei S. 423, sowie Taf. „Haftkiefer", 4, bei S. 470, wo Ostracion quadricornis *L.* abgebildet ist.) Die Färbung der Kofferfische ist zum Teil überaus prächtig, bei manchen sind die Geschlechter grundverschieden, so daß sie für besondere Arten gehalten worden sind. So beschreibt Saville-Kent den Schmuckfisch, Ostracion ornata *Gray*, folgendermaßen: Das Männchen ist oben und an den Seiten grasgrün, der Bauch hell zitronengelb mit hellblauer Marmorierung, die Schwanzflosse orange, die übrigen Flossen durchscheinend. Zahlreiche unregelmäßige ultramarinblaue Längsstreifen mit schmalem, schokoladebraunem Saum überziehen den Körper, 2—3 gehen auf den Schwanz über; ihre Anordnung ist individuell ganz verschieden. Das Weibchen ist zartrosa oder erdbeerfarben, der Bauch rein gelb, die Längsstreifen braun, weniger in Flecke aufgelöst und oft spiralig oder schneckenartig gewunden.

Bei den Kugelfischen oder Nacktzähnern (Gymnodontes), der zweiten Abteilung der Haftkiefer, sind die Zähne durch breite Platten ersetzt, die aus verschmolzenen Zahnanlagen entstehen und den ganzen Kiefer bedecken, so daß eine schnabelartige Bildung zustande kommt. Die Zahnplatten wachsen vom Grunde der Kiefer nach, so daß ein Ersatz der abgekauten Oberfläche stattfindet. Die Haut der Kugelfische trägt niemals richtige Schuppen; entweder sind sie bis auf kleine Körnchen rückgebildet, oder sie haben sich in Stacheln verwandelt, die unsere Fische wie Igel erscheinen lassen. Die harte Rückenflosse ist rückgebildet, Bauchflosse und Beckengürtel spurlos verschwunden. Der Magen der Kugelfische hat eine sehr dünne und elastische Wandung; die Tiere können Luft oder Wasser darin aufnehmen und so den Körper zu einer Kugel aufblähen. Haben sie den Kropf mit Luft gefüllt, so steigen sie an die Oberfläche und schwimmen wie Bälle auf dem Wasser, den Bauch nach oben gekehrt. Dies ist ihr hauptsächliches Verteidigungsmittel, da sie dann von unten schwer zu fassen sind; bei den Igelfischen richten sich gleichzeitig die Stacheln als schützende Hülle auf. Durch einen Muskelring um den Schlund verhindert der Fisch das Entweichen der Luft, während eine Ventilklappe am Pförtner sie selbsttätig gegen den Darm absperrt. Ist die Beunruhigung vorüber, so wird die Luft wieder ausgepreßt, wobei ein zischendes Geräusch entsteht. Es kann eine halbe Stunde dauern, bis ein aufgeblasener Kugelfisch seinen Kropf wieder ganz entleert hat.

Die Nacktzähner sind durchweg Bewohner warmer Gegenden, die meisten Küstenfische, einige Arten leben auch in Flüssen, zum Teil in reinem Süßwasser. Man kennt gegen 80 Arten. Je nachdem, ob die Zahnplatten in beiden Kiefern einheitlich oder durch eine Spalte in der Mitte getrennt sind, unterscheidet man **Zweizähner (Diodontidae)** und **Vierzähner (Tetrodontidae).**

„Eines Tages", so erzählt Darwin, „ergötzte mich das Betragen eines Doppelzähners, der, nahe am Ufer schwimmend, gefangen wurde. Es ist bekannt, daß dieser Fisch sich zu einer fast kugeligen Gestalt ausdehnen kann. Nachdem er eine kurze Zeit aus dem Wasser gehoben und dann wieder eingetaucht worden war, nahm er eine beträchtliche Menge von Wasser und Luft durch den Mund und vielleicht auch durch die Kiemenöffnungen auf. Dieser Hergang geschieht auf doppelte Art: die Luft wird verschluckt und dann in die Bauchhöhle gedrängt, während ihren Rücktritt eine äußerlich sichtbare Muskelzusammenziehung hindert; das Wasser indessen geht in einem Strome durch das offene und bewegungslose Maul ein; die Tätigkeit des Aufnehmens desselben muß also in einer Auffaugung beruhen. Die Haut

auf dem Bauche ist viel lockerer als die auf dem Rücken; deshalb dehnt sich während des Aufblasens die untere Fläche weit mehr aus als die obere, und der Fisch schwimmt mit seinem Rücken nach unten. Cuvier bezweifelt dies, aber mit Unrecht. Der Doppelzähner bewegt sich nicht nur in einer geraden Linie vorwärts, sondern kann sich auf beide Seiten drehen. Diese Bewegung wird allein mit Hilfe der Brustflossen bewirkt und der zusammengefallene Schwanz dabei nicht gebraucht. Als der Leib mit so viel Luft angefüllt war, erhoben sich die Kiemenöffnungen über das Wasser; wurde aber ein Wasserstrom durch den Mund aufgenommen, so floß es beständig durch die letzteren aus. War der Fisch eine Zeitlang aufgebläht gewesen, so trieb er gewöhnlich Luft und Wasser durch die Kiemenlöcher und den Mund mit beträchtlicher Gewalt herauf. Er konnte willkürlich einen Teil des Wassers von sich geben, und es ist deshalb glaublich, daß diese Flüssigkeit zum Teil eingenommen wird, um die Schwere zu regeln.

„Unser Doppelzähner besaß mehrere Verteidigungsmittel. Er konnte heftig beißen und Wasser aus einiger Entfernung aus seinem Maule auswerfen, wobei er gleichzeitig durch die Bewegung seiner Kinnladen ein besonderes Geräusch hervorbrachte. Während und infolge des Aufblasens wurden die Wärzchen, mit denen seine Haut bedeckt ist, steif und spitzig; aber der merkwürdigste Umstand war, daß er, in die Hand genommen, eine sehr schöne karminrote, fädige Absonderung von sich gab, die Elfenbein und Papier auf höchst dauerhafte Weise färbte. Die Natur und der Nutzen dieser Absonderung blieben mir völlig unbekannt."

Dutertre berichtet, daß man an den Antillen die Doppelzähner, obgleich man das Fleisch nicht esse, zur Belustigung fange und die Angel mit einem Krebsschwanze ködere. Aus Furcht vor der Schnur geht der Fisch eine Zeitlang um die Angel herum und versucht endlich behutsam, den Krebsschwanz zu kosten; rührt sich die Angelrute nicht, so wird er dreist, schnellt zu und verschluckt ihn. Sobald er nun bemerkt, daß er gefangen ist, bläst er sich auf, wird dick und rund, überpurzelt sich, richtet die Stacheln in die Höhe, gebärdet sich wie ein zorniger Truthahn und sucht alles, was in sein Bereich kommt, zu verwunden. Wenn er das Vergebliche seines Bestrebens bemerkt, bedient er sich einer anderen List, spritzt Luft und Wasser von sich, legt die Stacheln nieder und macht sich schlaff, offenbar in der Absicht, sich in das tiefe Wasser zu versenken; hilft ihm auch dies nichts, so beginnt er von neuem sich aufzublasen und mit den Stacheln zu drohen.

Der Igelfisch, Diodon hystrix *L.* (Taf. „Haftkiefer", 1, bei S. 470), Vertreter der Doppelzähner (Diodon *L.*), erreicht eine Länge von etwa 35 cm, selten bis 70 cm, und ist auf rostbraunem Grunde braun gefleckt. In der Rückenflosse stehen 14, in der Brustflosse 21, in der Afterflosse 17, in der Schwanzflosse 10 Strahlen. Die Stacheln haben zwei Wurzeln. Ihre Länge kann 5 cm betragen. Der Fisch ist in allen tropischen Meeren weit verbreitet.

Unter den Vierzähnern oder Kröpfern der Gattung Tetrodon *L.* ist eine der bekanntesten Arten der Fahak der Araber, T. fahaka *Stnd.*, ein Fisch von höchstens 45 cm Länge, mit dickem, breitstirnigem Kopf, weit vorstehenden Augen und feinen, scharfen Stacheln am ganzen Körper. Der Rücken ist dunkelgrüngrau, die Seiten und der Bauch gelb, breite schwarze Schrägstreifen ziehen über die Seiten und gehen am Rücken in unregelmäßige Flecke über. Die Flossen sind gelb, nur die Schwanzflosse dunkelgrün mit orangefarbigem Saum, auch die Iris ist orange gefärbt. In der Rückenflosse stehen 12—14, in der Afterflosse 10—11 weiche Strahlen.

Der Fahak bewohnt den Nil bis weit landeinwärts, er ist auch aus dem Tschadseebassin, dem Senegal und dem Kongo bekannt, also ein reiner Süßwasserfisch. Hasselquist gibt 1762 zuerst von ihm Kunde; Geoffroy Saint-Hilaire hat ihn später während der Überschwemmung des Nils beobachtet und die Meinung ausgesprochen, daß er aus dem oberen Stromgebiete herabkomme und mit dem Hochwasser sich in die künstlichen Verzweigungen des Stromes verteile. Hier sieht man ihn beim Austrocknen oft massenhaft auf dem Schlamme und Sande liegen. „Alt und jung", sagt Geoffroy Saint-Hilaire, „freut sich ihrer Ankunft, und die Kinder spielen mit ihnen, wie bei uns mit den Maikäfern, treiben die aufgeblasenen und umgestürzten Kugeln auf dem Wasser umher, blasen sie auf und benutzen sie, wenn sie ausgetrocknet sind, als Bälle." Auch heute zählt der Fahak zu den Dingen, die von den Nilreisenden gern aufgekauft und zur Erinnerung an das Pharaonenland mitgenommen werden.

In ihrem Wesen und Betragen ähneln die Kröpfer den Doppelzähnern wohl in jeder Hinsicht. In tieferem Wasser schwimmen sie, wenn auch etwas unbeholfen, so doch nach Art anderer Fische; wenn sie aber eine Gefahr bemerken, so begeben sie sich rasch an die Oberfläche, schlucken Luft, blasen ihren bis dahin runzeligen Leib so weit auf, daß er ganz glatt wird, fallen auf den Rücken und verwandeln sich in eine Kugel, von welcher allseitig Spitzen abstehen. In diesem Zustande vermögen sie nicht zu schwimmen und würden daher allen Raubfischen zum Opfer fallen, wenn diese imstande wären, die Kugel zu verschlingen. Dies aber vermögen sie nicht, treiben unsere Kröpfer vielmehr auf dem Wasser umher, ohne sie fassen zu können, und verlassen sie endlich, weil sie sich an den Spitzen stechen. Faßt ein Mensch den aufgeblasenen Kröpfer an, so bemerkt er, daß dieser sich ängstlich bemüht, noch mehr Luft einzupumpen.

So berichtet auch in neuester Zeit Loat von einem Fahak, der im See No, im oberen Niltal, gefangen wurde: „Als er mit dem Netz aus dem Wasser gezogen wurde, begann er sich sogleich voll Luft zu pumpen, obwohl er dicht ins Netz eingewickelt war; durch seine Anschwellung sprengte er die Maschen des Netzes nach allen Seiten, die Augen traten aus ihren Höhlen und die kleinen Stacheln des Körpers richteten sich auf, zugleich machte er ein knirschendes Geräusch mit den Zähnen." Daß dies aber nicht immer so ist, geht aus den Angaben des gleichen Gewährsmannes über ein Stück hervor, das er in Abu Simbel in Nubien eine Woche lang pflegte: „Obwohl es oft vom Wasser unbedeckt war, machte es doch keine Miene, sich aufzublasen. Die Fischer bringen die Tiere oft gleich nach dem Fange dazu, indem sie ihnen den Bauch reiben oder eine Falte der losen Haut dieser Gegend hin und her schieben. Im Leben steht das Auge weit vor; es fiel mir auf, daß diese Stelle gegen Berührung besonders empfindlich war, worauf das Auge und die umgebende Haut eingezogen wurden. Ist der Fisch aus dem Wasser und man berührt ihn irgendwo, so zieht er das Auge zurück, er zwinkert sozusagen. Ein Kniff von dem Schnabel selbst kleiner Tiere ist äußerst schmerzhaft." Auch Flower, der mehrere Fahaks im Aquarium in Gesireh hielt, sagt, daß sie sich beim Herausnehmen nicht aufbliesen. Seine erwachsenen Fische waren sehr streitsüchtig und unverträglich; sie wurden mit rohem Fleisch gefüttert; ein kleiner, der nur Mehl und Korn erhielt, gedieh auch gut.

Eine aus Ostindien stammende Art der Kugelfische, Tetrodon cutcutia *Ham. Buch.*, ist seit 1904 öfters bei uns eingeführt worden. Sie unterscheidet sich vom Fahak hauptsächlich dadurch, daß der Körper nackt und stachellos ist. Rücken und Seiten sind oliv, der Bauch weißlichgrau, eine unregelmäßige dunkle Netzzeichnung bedeckt die oberen Partien und

verdichtet sich zu einer breiten Binde zwischen den Augen; darüber steht ein keilförmiger Fleck, ein gleicher auf den Seiten. Die Schwanzflosse ist dunkel, der Rand karminrot, die übrigen Flossen hell. Das Weibchen soll heller und kleiner sein als das Männchen. Die Rückenflosse hat 10—11, die Afterflosse 10 Strahlen. Die Länge beträgt bis zu 8 cm.

Wie sein afrikanischer Vetter, ist auch dieser Kugelfisch ein unverträglicher Geselle und ein großer Räuber, der alles angreift, was in seine Nähe kommt. Trotz seiner Plumpheit schleicht er sich ganz gewandt heran und versetzt dem ahnungslosen Opfer plötzlich einen gefährlichen Biß mit den starken und scharfen Zähnen. Er frißt gern nur lebendes Futter, das sich am Grunde aufhält, besonders alle Arten Würmer; größere Tiere werden auch mit Regenwürmern sehr gut fertig. Sehr beliebt sind auch Schnecken. Nach der Schilderung



Kugelfisch, Tetrodon cutcutia *Ham. Buch.* Natürliche Größe.

von Thumm baut sich der Kugelfisch aus den Gehäusen der verspeisten Schnecken einen Wall, hinter dem er wie ein richtiger Raubritter auf der Lauer liegt, gewöhnlich mit dicht an den Körper angelegter Schwanzflosse. Herausgenommen und am Bauche gekitzelt, bläst er sich zur Kugel auf. Sehr interessant ist eine Beobachtung, die dabei in der Schämeschen Zuchtanstalt vom Besitzer und von Thumm wiederholt gemacht, von anderer Seite allerdings noch nicht bestätigt ist: Wenn der Fisch längere Zeit in diesem Zustande außerhalb des Wassers verweilt, so stößt er in Pausen von etwa 40 Minuten die Luft aus und nimmt neue auf. Man denkt dabei natürlich an einen Atmungsvorgang, ähnlich, wie er etwa bei den Schlammbeißern ausgebildet ist. Beim Aufblasen entstehen quakende Töne, ebenso ein zischendes Geräusch, wenn die Luft wieder ausgestoßen wird. Auch unter Wasser bläht der Kugelfisch sich auf, indem er Wasser in seinen Kropf aufnimmt, er spritzt es dann etwaigen Angreifern entgegen und soll es auch bei der Brutpflege benutzen, um den Eiern frisches Wasser zuzuführen.

Die Angaben über die Fortpflanzung verdienen ganz besonderes Interesse, da wir sonst aus der ganzen Gruppe der Haftkiefer darüber nichts Genaueres wissen. Es ist verschiedentlich gelungen, den Kugelfisch in größeren Aquarien zur Fortpflanzung zu bringen. Nach einigem

Liebesspiel, bei dem die Fische sich in der gewöhnlichen Weise umschwimmen, legt das Weibchen die Eier auf einen Stein am Grunde ab, an dem sie festhaften. Das Männchen bebrütet sie dann richtig, indem es sich stets dicht über ihnen hält, von Zeit zu Zeit ein Stück zurückgeht, wie um die Eier zu besichtigen, Wasser in den Kropf schluckt und es über die Eier hinbläst. Es ist während dieser Zeit ganz besonders bösartig. Nach 6—10 Tagen schlüpfen die Jungen aus, ihre Aufzucht bot zuerst große Schwierigkeiten, doch ist es gelungen, sie mit Infusorien und später kleinen Zyklops und Daphnien hochzubringen. Die Nachzucht war mit zwei Jahren wieder fortpflanzungsfähig. Das Ablaichen hat im Aquarium vom Juli bis September stattgefunden; meist folgen mehrere Bruten aufeinander, bei denen je 50—300 etwa 1 mm große, durchscheinende Eier abgesetzt werden. Zur Laichzeit sollte die Temperatur 25° betragen, sonst begnügt sich der Kugelfisch schon mit 16—20°.



Sonnenfisch, Orthagoriscus mola *L.* 1/20 natürlicher Größe. Aus Murray-Hjort, „The Depths of the Ocean“, London 1912.

Das Fleisch der Tetrodon-Arten wird nicht gegessen, da es für giftig gilt. In Australien sollen mehrere Todesfälle nach seinem Genuß vorgekommen sein. Besonders der Rogen enthält viel von dem Giftstoff; einem japanischen Forscher ist es gelungen, ihn daraus als ein weißes Pulver zu isolieren, von dem schon kleine Gaben Hunde unter Krämpfen und Lähmungserscheinungen in kurzer Zeit töteten.

*

Der letzte Vertreter der Haftkiefer ist eine der absonderlichsten aller Fischarten. Fast in allen Sprachen führt er den Namen Sonnenfisch, auch wohl Mondfisch oder Meermond. Der Grund dafür liegt in seiner eiförmig-runden, scheibenartig abgeplatteten Gestalt. Rücken- und Afterflossen stehen einander gegenüber, beide enthalten 15 Strahlen und sind völlig gleich ausgebildet, zwischen ihnen stellt ein welliger Flossensaum die Verbindung her. Ein Schwanzstiel und eine Schwanzflosse fehlen, daher auch der Name Schwimmender Kopf, den man nicht selten dem Fische gegeben findet. Der Sonnenfisch, Orthagoriscus mola *L.*, vertritt im Mittelmeer die Gattung Orthagoriscus *Bl. Schn.* aus der Familie der **Molidae**, gelangt auch gelegentlich in die englischen Gewässer und, sehr selten, in die Nordsee. Im Gegensatz zu den übrigen Nacktzähnern ist er kein Küstenfisch, sondern man trifft ihn im

freien Ozean an. Dort beobachtet man ihn gelegentlich, wie er langsam dicht unter der Oberfläche hinschwimmt, wobei die lange Rückenflosse wie bei einem Hai über den Wasserspiegel emporragt. Manchmal läßt er sich auch wie schlafend treiben und liegt dabei auf einer Seite, so daß man ihn für tot halten könnte. Pechuel-Loesche erlebte es, wie am Kap der Guten Hoffnung ein riesiger Sonnenfisch, an der Oberfläche treibend, vom Bug des in die Tafelbai einlaufenden Dampfers hart zur Seite geworfen wurde. Jedenfalls schweift der Sonnenfisch sehr weit umher, hält sich wohl meist in den tieferen Wasserschichten auf und kommt nur bei ganz ruhigem Wetter an die Oberfläche, um hier im warmen Sonnenschein sein Mittagsschläfchen zu halten. Naht man sich ihm dabei mit Vorsicht, so ist er oft ganz leicht zu erbeuten, kleinere kann man einfach aus dem Wasser heben, große werden mit Harpunen geschossen. So zeigt unsere Abbildung, S. 437, einen riesigen Sonnenfisch, der von dem norwegischen Forschungsdampfer „Michael Sars“ auf diese Art 1910 im Atlantischen Ozean erbeutet wurde. Seine Länge betrug 2 m, das Gewicht 1200 Pfund.

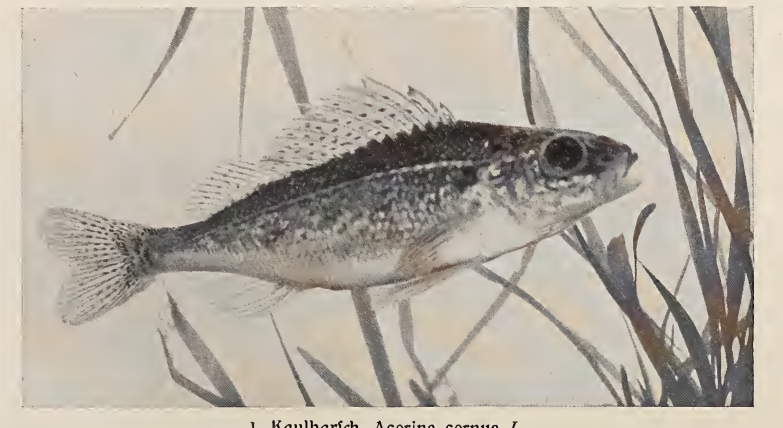
Im Bau stimmen die Sonnenfische insofern mit den übrigen Nacktzähnern überein, als sie auch einen Schnabel mit ungeteilten Zahnplatten im Ober- und Unterkiefer haben. Dagegen fehlt ihnen der aufblasbare Schlundsack. Die Haut der Erwachsenen ist schuppenlos, dick und rauh, darunter liegt ein starkes Fettpolster. Die Färbung ist ein schmutziges Graubraun, das gegen den Bauch heller wird.

Die Unterscheidung der Arten in der Gattung der Sonnenfische ist sehr schwierig, da das Aussehen mit dem Wachstum sich sehr ändert. Bei ganz jungen Tieren von 2—3 cm ist der Körper fast breiter als hoch und mit zahlreichen Stacheln bedeckt, erinnert dadurch viel mehr an seine Familienverwandten als später. Die Stacheln schwinden nach und nach, von einigen bleiben knopfartige Verdickungen in der Haut zurück. Zuerst sind nur die schräggestellten Rücken- und Afterflossen vorhanden, der Saum zwischen ihnen entwickelt sich erst bei bedeutend größeren Exemplaren. Es scheint, daß unser Mondfisch in den wärmeren Zonen aller Weltmeere vorkommt, zum mindesten sind sehr ähnliche Arten überall zu finden. Über ihre Ernährung sind wir nur aus dem Mageninhalt unterrichtet, der sehr oft Tiefseetiere enthält, besonders Fische; über manches interessante Tier haben wir nur auf diesem Wege Kenntnis erhalten; so frißt O. mola z. B. gern in großer Menge Aallarven (Leptozephalen). Wirtschaftlichen Wert haben die Sonnenfische nicht, da ihr Fleisch lederartig zäh ist und beim Kochen zu einer Art Leim aufquillt. Die Naturforscher dagegen haben an ihm großes Interesse, da Fleisch und Eingeweide alle möglichen Schmarotzer beherbergen. Das Skelett verknöchert nur unvollkommen, so daß der Mondfisch früher für einen Knorpelfisch galt.

*

Als charakteristischste Familie, die der ganzen Gruppe der Perciformes den Namen gegeben hat, müssen die **Barsche (Percidae)** gelten. Gemeinschaftliche Merkmale aller hierhergehörigen Fische sind ein länglicher, stark zusammengedrückter Leib, der mit harten Kammschuppen bekleidet ist, gezähnelte oder gedornte Kiemendeckel, spitze, kegelförmige Zähne auf den Kiefern, Pflugschar- und Gaumenbeinen, eine weite Kiemenspalte und sieben Kiemenstrahlen. Die unter den Brustflossen stehenden Bauchflossen, die geteilte Rückenflosse, die weite Mundspalte, der kurze, wenig gewundene Verdauungsschlauch, dessen sackförmiger Magen am Pförtner nur 3—6 kurze schlauchförmige Blinddärme trägt, kennzeichnen diese Fische noch des weiteren. Die meisten Flüsse und Süßwasserbecken der Alten und Neuen Welt beherbergen einzelne Mitglieder unserer Familie, einige Arten halten

Barsche und Sonnenbarsche.



1. Kaulbarsch, Acerina cernua *L.*
1/3 nat. Gr., s. S. 443. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



2. Barsch, Perca fluviatilis *L.*
1/4 nat. Gr., s. S. 439. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



3. Laich des Barsches.
S. 441. — W. S. Berridge, F. Z. S.-London phot.



4. Gemeiner Sonnenbarsch, Eupomotis gibbosus *L.*
1/3 nat. Gr., s. S. 450. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



5. Pfauenaugenbarsch, Centrarchus macropterus *Lacép.*
1/3 nat. Gr., s. S. 449. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.



6. Scheibenbarsch, Mesogonistius chaetodon *Baird.*
1/3 nat. Gr., s. S. 450. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.

sich auch im Meere auf. Die Arten zeichnen sich durch Schönheit der Färbung wie durch Beweglichkeit und Raubsucht aus. Sie ernähren sich von anderen Fischen, ihre eigenen Jungen nicht ausgeschlossen, von Laich, Gewürm, Kerbtieren, legen eine beträchtliche Menge von Eiern und vermehren sich demgemäß sehr stark, obgleich auch ihnen durch zahlreiche Feinde vielfach Abbruch getan wird. Für die Teichwirtschaft eignen sie sich nicht, weil man kaum imstande ist, ihren Bedarf an Nahrung zu decken; in der Fischerei hingegen spielen sie eine nicht unbedeutende Rolle, da ihr Fleisch mit Recht als wohlschmeckend und gesund gilt, ja das einzelner Arten dem trefflichsten gleichgestellt wird.

Der Barsch, auch Fluß- oder Buntbarsch, Baarsch, Bars, Baars, Bärsch, Barsching, Barsig, Barsich, Bärschling, Bürschling, Bersching, Birsing, Bürstling, Berster, Bärster, Bärstel, Bärstling, Parscher, Parschke, Pirsche, Pirschling, Krätzer, Rauhegel, Schratz, Schratzen, Anbeiß, Warschinger, Rechling, jung auch Zängel, Heuerling, Rührling und Egli genannt, Perca fluviatilis *L.* (Abb., S. 445 u. Taf. „Barsche u. Sonnenbarsche", 2 u. 3), vertritt die gleichnamige, über die Alte und Neue Welt verbreitete Gattung Perca *Art.* und kennzeichnet sich durch zwei mehr oder weniger einander genäherte, auch wohl durch eine niedere Haut verbundene Rückenflossen, den gezähnelten Vordeckel und gedornten Hauptdeckel der Kiemen sowie die vielen kleinen, dicht stehenden, sogenannten Bürstenzähne, die das Maul besetzen. Sein gedrungener Leib ist seitlich zusammengedrückt und auf messinggelbem oder grünlichem, an den Seiten ins Goldgelbe, auf dem Bauche ins Weißliche spielendem, auf dem Rücken dunkelndem Grunde mit 5—9 Querbinden gezeichnet, die von der Rückenseite gegen den Bauch herablaufen, ungleich an Länge und Stärke sind und oft auch nur durch schwärzliche verwaschene Flecke angedeutet werden. Die erste Rückenflosse ist bläulich rotgrau und hat zwischen den zwei letzten Strahlen einen dunkleren Augenfleck; die zweite Rückenflosse sieht grünlichgelb aus; die Brustflossen sind gelbrot; die Bauch- und Afterflosse mennig- oder zinnoberrot. Man zählt in der ersten Rückenflosse 13—15 harte, in der zweiten 1—2 harte und 13—14 weiche, in jeder Brustflosse 14, in jeder Bauchflosse 1 und 5, in der Afterflosse 2 harte und 8—9 weiche, in der Schwanzflosse 17 Strahlen. Männchen und Weibchen lassen sich mit Bestimmtheit nicht unterscheiden, jenes scheint jedoch im Verhältnis zur Länge etwas höher zu sein als dieses. Die Länge übersteigt bei uns selten 25 cm, das Gewicht 1 kg; doch kommen in gewissen Seen Stücke von 1,5—2 kg Gewicht vor, so im Zellersee im Pinzgau und, nach Yarrell, in mehreren Gewässern Englands, woselbst noch schwerere gefangen worden sein sollen, laut Pennant einstmals sogar einer von 4 kg. Ebenso große Exemplare sind auch im Laacher See in der Eifel erbeutet worden.

Das Verbreitungsgebiet des Flußbarsches dehnt sich über ganz Europa und einen großen Teil von Nordasien und Nordamerika aus; es ist zum mindesten zweifelhaft, ob der amerikanische Flußbarsch als selbständige Art betrachtet werden kann. Laut Yarrell soll er in Schottland selten sein und auf den Orkney- und Shetlandinseln gänzlich fehlen; in Skandinavien dagegen bewohnt er alle süßen Gewässer, auch solche, die viel nördlicher liegen als die genannten Inseln. In Deutschland kommt er, mit Ausnahme der höher gelegenen Gebirgswässer und einzelner Gegenden der Tiefebene, in allen geeigneten Flüssen und Seen vor, tritt gewöhnlich auch häufig auf; in den Alpen meidet er fast nur die mehr als 1000 m über dem Meere gelegenen Gewässer. Seen mit klarem Wasser bilden seinen Lieblingsaufenthalt, und in ihnen gedeiht er am besten; doch fehlt er auch Flüssen oder tiefen

Bächen und Teichen, Brackwassern und selbst schwach salzigen Meeren, wie der Ostsee, nicht, scheint sich im Gegenteil hier sehr wohl zu befinden, zeichnet sich wenigstens in der Regel durch bedeutende Größe und fettes, schmackhafteres Fleisch vorteilhaft vor anderen seinesgleichen aus, die im süßen Wasser gefischt wurden.

In den Flüssen zieht er die Uferseiten und die Stellen mit geringerem Strome der Mitte und dem lebhaften Strome vor, in den Seen die oberen Schichten des Wassers, ist jedoch fähig, in größere Tiefen hinabzusteigen, und wird aus solchen nicht selten heraufgefischt, läßt auch an untrüglichen Merkmalen erkennen, daß er hier längere Zeit zugebracht hat. „Es ist“, sagt schon Gesner, „der Fischer Sag umb den Genffer-See, daß die Eglin Winterszeit, so sie in ein Garn gezogen, ein rotes Blätterlin zum Maul außhencken haben, welches sie mit Gewalt zwinget, oben in dem Wasser zu schwimmen, vermeynen es geschehe ihnen solches von Zorn.“ Die Wahrnehmung jener Fischer hat v. Siebold bestätigt. „An allen solchen aus großen Tiefen des Bodensees beim Kilchenfange mit heraufgezogenen Barschen“, berichtet er, „sah ich die Rachenhöhle mit einem sonderbaren, einer geschwollenen Zunge ähnlichen Körper ausgefüllt, der bei einigen sich sogar aus dem Munde hervordrängte. Bei näherer Untersuchung überzeugte ich mich, daß dieser pralle, kegelförmige Körper der nach außen umgestülpte Magen dieser Raubfische war. Durch Öffnen der Leibeshöhle überzeugte ich mich ferner, daß die Wandungen der Schwimmblase durch die beim Heraufziehen der Barsche aus einer Tiefe von 60—80 m stark ausgedehnte Luft von innen nach außen zu stark gespannt und zuletzt geborsten waren, wodurch die in die Bauchhöhle ausgetretene Luft Gelegenheit fand, den Magensack nach der Mundhöhle hinaus umzustülpen.“

Gewöhnlich findet man den Barsch zu kleinen Trupps vereinigt, die gesellig miteinander schwimmen und, wie es scheint, auch gemeinschaftlich rauben. In den oberen Wasserschichten schwimmt er sehr schnell, jedoch nur stoßweise, hält plötzlich an und verweilt geraume Zeit auf derselben Stelle, um von dieser aus von neuem dahinzuschießen. In Höhlungen des Ufers, unter überhängenden Steinen und an ähnlichen Versteckplätzen sieht man ihn zuweilen mehrere Minuten lang offenbar auf der Lauer liegen, da er, gestört, gern zu demselben Platze zurückkehrt. Naht sich ein Schwarm kleinerer Fischchen, so fährt er schnell unter sie und bemächtigt sich ihrer, entweder im ersten Anlaufe oder nach längerer Verfolgung. „Die in zahlreichen Scharen unter der Oberfläche des Wassers ruhig dahinschwimmenden Lauben“, sagt v. Siebold, „werden oft durch solche Überfälle des Barsches in Schrecken und Verwirrung gesetzt, wobei manche dem gierigen Rachen des Räubers durch einen Luftsprung zu entweichen suchen. Aber die Raubgier des Barsches wird auch zuweilen bestraft, indem er bei dem zu hastigen Verschlingen der Beute das Unglück hat, den erhaschten Fisch von dem weit geöffneten Rachen aus in eine der seitlichen Kiemenspalten hineinzudrängen, in welcher er stecken bleibt und mit dem Räuber zugleich stirbt.“ Ebenso geschieht es, laut Bloch, daß er, unvorsichtig genug, einen Stichling überfällt, und daß dieser ihn durch seine aufgerichteten Rückenstacheln tödlich verwundet. In derselben Weise, durch Aufrichtung seiner Stacheln nämlich, soll er selbst sich gegen die Angriffe des Hechtes zu schützen suchen und diesen gefräßigsten aller unserer Süßwasserfische dadurch ebenfalls entweder vom Angriffe abbringen, oder an Leib und Leben gefährden. Außer von kleineren Fischen nährt sich der Barsch von allen anderen Wassertieren, die er bezwingen kann, in der Jugend von Würmern und Kerbtierlarven, später von Krebsen und Lurchen, zuletzt sogar von kleinen Säugetieren, z. B. Wasserratten. Seine Raublust und Freßgier ist so groß, daß sie ihm den Namen „Anbeiß“ verschafft hat, weil er nach jedem Köder schnappt, auch nicht durch den vor

seinen Augen geschehenden Fang seiner Kameraden gewitzigt wird. Gefangene und in ein Wasserbecken gebrachte Barsche nehmen schon wenige Tage später Würmer aus der Hand ihres Pflegers und werden bald bis zu einem gewissen Grade zahm.

Im dritten Jahre seines Alters oder auch schon im zweiten wird der Barsch fortpflanzungsfähig. Er hat dann ungefähr 15 cm Länge erreicht; es sind jedoch auch schon Männchen von 7 cm Länge, vielleicht sogar von 2 cm voll reifer Milch gefunden worden. Seine Laichzeit, die je nach der Lage des Wohngewässers, dessen Wärmegehalt und ebenso nach der herrschenden Witterung einigermaßen schwanken kann, fällt in der Regel in die Monate März, April und Mai; einzelne laichen vielleicht auch schon im Februar, andere noch im Juni oder Juli. Die Rogener suchen sich zum Laichen harte Gegenstände, Steine, Holzstücke oder auch Rohr aus, um an ihnen den Laich auszupressen und die Eier an gedachten Gegenständen anzuhängen. Der Laich geht in Schnüren ab, die netzartig untereinander verklebt und oft 1—2 m lang sind. Die Eier haben die Größe von Mohnsamen; trotzdem wiegt der Rogen größerer Weibchen von 1 kg Gewicht 200 g und darüber, und die Anzahl der Eier beträgt dann gegen 200000. Wasservögel und Fische fressen viele von den auskommenden Fischen, und hierin sind die Gründe zu suchen, daß der Barsch sich nicht in größerer Menge vermehrt, als es wirklich der Fall ist. Übereinstimmenden Angaben aufmerksamer Beobachter zufolge sind in manchen Gegenden die Milchner in auffallender Minderzahl vorhanden; doch hat Kammerer letzthin (etwa 1906) bei Zählungen von Barschen an der Gegend um Wien 10 Prozent mehr Männchen als Weibchen gefunden.

Kammerer hat bei seinen Bastardierungsversuchen, über die später berichtet werden wird, die Eiablage der Barsche genau beobachtet und erzählt darüber folgendes: „Das Weibchen schmiegt sich mit seinem Bauche dicht der Fläche des betreffenden Gegenstandes an, wo es den Laich zu befestigen beabsichtigt; alle Flossen werden dabei an den Leib angelegt, die Fortbewegung, ein langsames Kriechen längs der Unterlage unter gleichzeitigem Hervorpressen des Laiches, geschieht mit Hilfe schwacher Schwanzflossenschläge. Unmittelbar folgen dem laichenden Weibchen eines oder mehrere Männchen, die unter stark zitternden Bewegungen der weit gespreizten Flossen und schwachem, hin und wieder von konvulsivischen Zuckungen unterbrochenem Zittern des ganzen Körpers ihren Samen abgeben, wobei sie sonderbare Stellungen annehmen, indem sie bald lotrecht auf dem Kopfe stehen, bald in wagerechter Haltung abwärts schwimmen, wie wenn sie im Begriffe wären, zu verenden. Dabei prangen sie in den prächtigsten Farben, unter welchen die roten Flecke auf Brust- und Bauchflossen sowie die fast ganz zinnoberrote After- und Schwanzflosse und ganz besonders das stahlblaue Leuchten der Kiemendeckel auffallen. Diese Farben sind übrigens in geringerer Ausdehnung und Intensität das ganze Jahr hindurch vorhanden, stellen also keine spezifischen Hochzeitsattribute dar; sie gewinnen nur an Glanz unter dem Einfluß der starken Erregung. Da der Laichvorgang sich normalerweise in völliger Dunkelheit abspielt, wenn nicht zum Zwecke der Beobachtung eine möglichst entfernt angebrachte elektrische Glühlampe den Dunkelgang mit dämmerigem Lichte erfüllt — grelle Beleuchtung stört und unterbricht die geheime Tätigkeit der Fische — so gibt die Beobachtung jener prunkenden Hochzeitsfarben zur Erwägung Anlaß, daß dieselben in solchen und ähnlichen Fällen unmöglich als Reizmittel für das Weibchen aufgefaßt werden können, sondern einfach als die physiologische Begleit- und Folgeerscheinung erhöhter Lebensenergie."

Alle angehenden Angler haben an dem Barsch ihre wahre Freude, weil er es ist, der auch ihre Ungeschicklichkeit oft mit Erfolg krönt. Da, wo er häufig vorkommt, kann man mit

der Angel guten Fang tun; in beträchtlicherer Anzahl erbeutet man ihn mit einem nach ihm benannten Netze oder größeren Garne. Weil er außerhalb des Wassers längere Zeit ausdauert, läßt er sich weit versenden, falls er nur unterwegs von Zeit zu Zeit einmal eingetaucht wird; auch hält er sich Tage und Wochen im engen Fischkasten, gehört also zu den für die Fischer handlichsten Arten seiner Klasse.

Vom Flußbarsch und seinen Verwandten unterscheiden sich die Wolfsbarsche (Labrax *Cuv.*) durch gestrecktere Gestalt, kleinere Schuppen, Beschuppung des hinten mit zwei Dornen bewehrten Kiemendeckels, weiter voneinander stehende Rückenflossen und bezahnte Zunge. Ein Vertreter ist der Seebarsch, Bass der Engländer, Bars der Franzosen, Branzine oder Labrace der Italiener, Labrax lupus *Lacép.* (Taf. „Barschartige II", 2), ein schon den Alten wohlbekannter, im Mittelländischen und Atlantischen Meere, auch an Englands Küsten vorkommender Fisch von 0,5—1 m Länge und bis 10 kg Gewicht. Die Färbung ist ein schönes Silbergrau, das auf dem Rücken ins Bläuliche, auf dem Bauche ins Weißliche übergeht; die Flossen sehen blaßbraun aus. Man zählt in der ersten Rückenflosse 9, in der zweiten 1 harten und 12 weiche, in der Brustflosse 16, in der Bauchflosse 1 harten und 5 weiche, in der Afterflosse 3 harte und 10 weiche, in der Schwanzflosse 16 Strahlen.

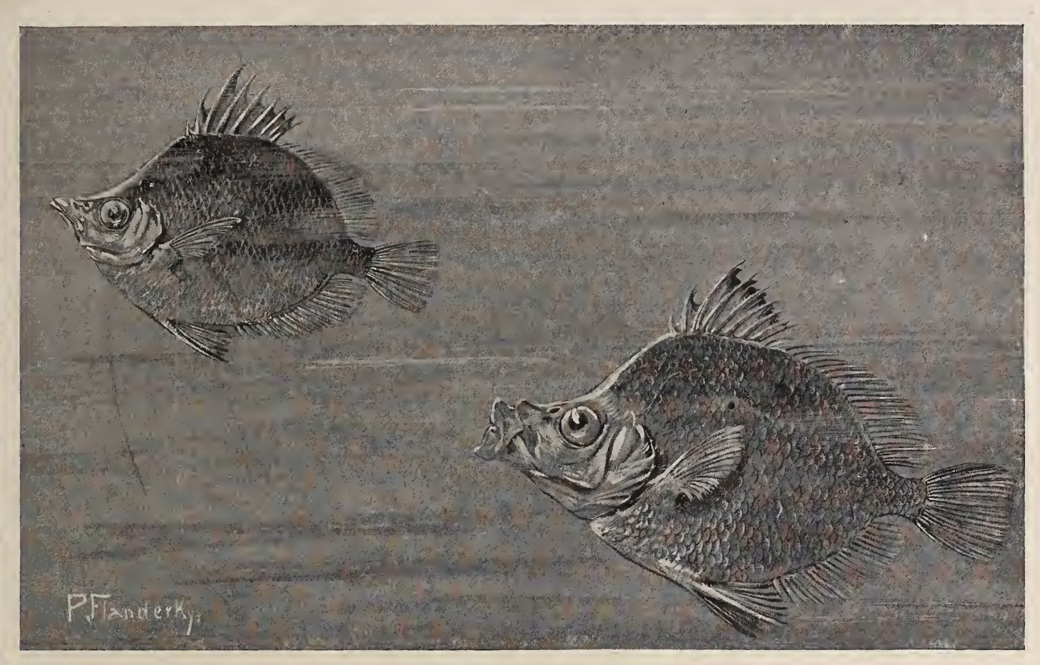
Aristoteles führt den Seebarsch unter dem Namen Labrax, Plinius unter dem Namen Lupus auf. Beide Forscher rühmen ihn mit vollstem Rechte wegen seines köstlichen Fleisches. Nach Plinius waren besonders die Seebarsche geschätzt, die in dem Tiber bei oder unmittelbar in Rom selbst gefangen wurden, weil sie von dem Unrat aus den Aborten sich feisteten. Überhaupt zog man, und zwar mit Recht, die im Süßwasser erbeuteten den im Meere gefischten vor und achtete daher sorgfältig auf das Erscheinen des Fisches an Flußmündungen.

Nach Yarrell kommt der Seebarsch an allen südlichen Küsten Englands und ebenso im Bristol- und St. Georges-Kanal vor, wird auch zuweilen weiter nördlich gefangen. An den irischen Küsten gehört er zu den bekannteren Fischen und wird gelegentlich in zahlreicher Menge in den für die Lachse und Verwandte ausgestellten Netzen erbeutet. Er hält sich gewöhnlich in der Nähe der Küsten auf, seichtes Wasser dem tieferen vorziehend, schwimmt auch oft in die Mündungen der Flüsse und steigt dann in diesen bis zu einer ansehnlichen Entfernung empor. Krebse, Würmer und kleine Fische bilden seine Beute. Bei heftigen Stürmen schwimmt er bis dicht an die Küste heran, weil dann durch die brandenden Wogen viele von den Krustern losgerissen und ihm zugeführt werden. Seine Laichzeit fällt in den Hochsommer.

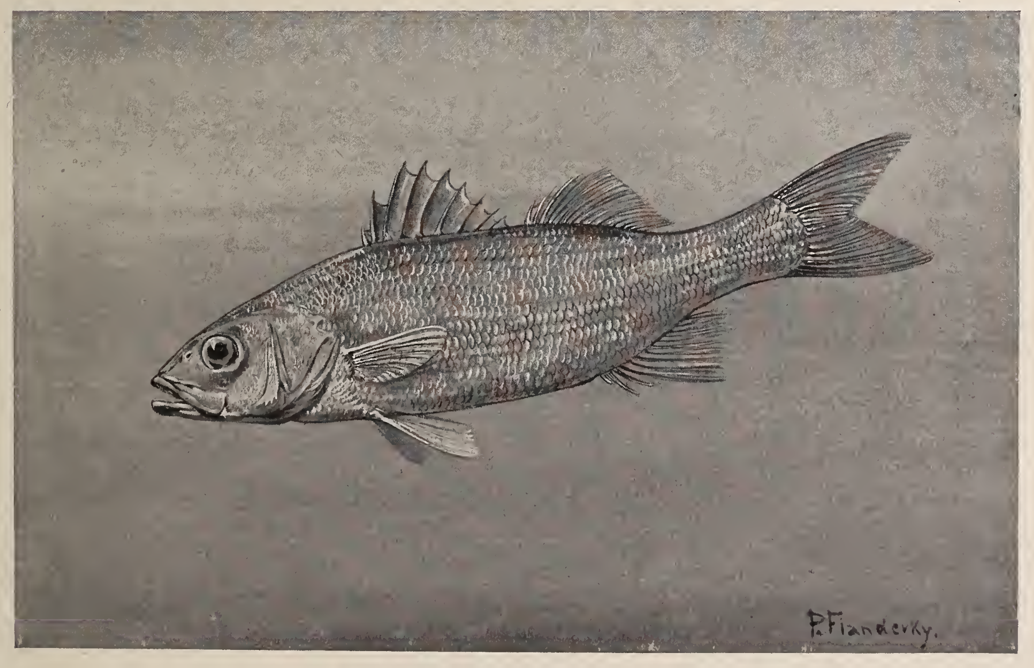
Da der Seebarsch an Gefräßigkeit hinter seinen Verwandten nicht nachsteht, wird auch er leicht mit der Angel gefangen, wendet aber wirklich, wie schon die Römer erzählten, alle Kräfte an, um zu entkommen, schwimmt mit erstaunlicher Kraft hin und her und zwingt den Fänger, alle Kunstfertigkeit aufzubieten, um sich seiner zu versichern.

Dem Barsch gleicht sein amerikanischer Vetter, der Streifenbarsch, Roccus lineatus *Bl.*, in den Lebensgewohnheiten, wird aber bedeutend größer. Das Durchschnittsgewicht beträgt etwa 20 Pfund, doch sind Tiere von 40—50 Pfund keine Seltenheit, wenigstens in bestimmten Gebieten. Der größte, der bisher gefangen wurde, wog 112 Pfund. Der Streifenbarsch steigt weit in den großen Flüssen der Ostküste empor und bringt einen großen Teil seines Lebens im Süßwasser zu, Verwandte der gleichen Gattung sind sogar reine Süßwasserfische geworden. Sein Fleisch ist weiß, zart und äußerst wohlschmeckend, es spielt eine große Rolle auf den amerikanischen Fischmärkten. Zudem ist der Fang des

Barschartige II.



1. Eberfisch, Capros aper *L.* (s. S. 422).
$^1/_2$ nat. Gr.



2. Seebarsch, Labrax lupus *Lacép.* (s. S. 442).
$^1/_5$ nat. Gr.

Barschartige III.

1. Schützenfisch, Toxotes jaculator *Pall.* (s. S. 453).
$^1/_4$ nat. Gr.

2. a) Gelbes Purpurmaul, Haemulon luteum *Poey* (s. S. 458). b) Glyphidodon saxatilis *L.* (s. S. 459).
Etwa $^1/_3$ nat. Gr.

Streifenbarsches mit der Wurfangel ein Sport, der an Interesse fast den Lachsfang erreicht. Vornehme Klubs reicher Amerikaner, in deren einem, nach Goode, die Aufnahmegebühr allein 1000 Dollar beträgt, huldigen fast ausschließlich diesem Sport. Die Fische werden mit Menhaden angeködert, und dann wird die Angel von eigens hergerichteten Ständen über der Brandung 30—40 m weit ausgeworfen. Man kann sich denken, daß der Fang eines so wehrhaften Tieres von 30—40 Pfund unter so schwierigen Verhältnissen die Nerven in angenehme Erregung versetzen muß.

Die gleiche Rolle als Speise- und Sportfische spielen in den tropischen Gewässern Afrikas, Indiens und Australiens die Arten der Gattung Lates *Cuv.*, die ebenfalls bis 60 Pfund schwer werden.

Bei den Schrollen (Acerina *Cuv.*) sind beide Rückenflossen verschmolzen, die Vor- und Hauptdeckel der Kiemen mit Stacheln besetzt, die Kopfknochen grubig ausgetieft, die Kiefer- und Pflugscharbeine mit Samtzähnen bewaffnet, Brust und Bauch mehr oder weniger schuppenlos. In der Stellung der Bauch- und Brustflossen, Anzahl der Kiemenstrahlen, der Beschuppung stimmen die hierhergehörigen Fische mit den bisher erwähnten überein. Der allbekannte Vertreter dieser Gattung, der Kaulbarsch, auch Kugel-, Steuer-, Gold- und Rotzbarsch, Stuhr, Schroll, Rauhiger, Rotzwolf, Rotzkater und Pfaffenlaus genannt, Acerina cernua *L.* (Abb., S. 447 und Taf. „Barsche usw.", 1, bei S. 438), erreicht 20—25 cm Länge und 120—150 g Gewicht, bei kurzem, gedrungenem Leib und stumpfer Schnauze. Rücken und Seiten sind olivengrün und durch unregelmäßig zerstreute dunklere Flecke und Punkte, Rücken- und Schwanzflossen durch in Reihen geordnete Punkte gezeichnet. Die Rückenflosse hat 12—14 harte, stachlige und 11—14 weiche, die Brustflosse 13, die Bauchflosse 1 und 5, die Afterflosse 2 und 5—6, die Schwanzflosse 17 Strahlen.

Eine zweite, in der Lebensweise mit dem Kaulbarsch übereinstimmende, jedoch auf das Donaugebiet beschränkte Art, der Schrätzer, Schrätzen, Schrätzel, Schratz, Schratzl, Acerina schraetzer *L.*, unterscheidet sich durch ihren langgestreckten Leib, die verlängerte Schnauze und die fast die ganze Länge des Rückens einnehmende Flosse wie durch die zitronengelbe Grundfarbe der Seiten, längs derer 3—4 schwärzliche Linien verlaufen. In der Rückenflosse zählt man 18—19 harte, 12—13 weiche, in der Brustflosse 13—14, in der Bauchflosse 1 und 5, in der Afterflosse 2 und 6—7, in der Schwanzflosse 17 Strahlen. In der Größe übertrifft der Schrätzer seinen Verwandten um ein Beträchtliches. Das Gewicht kann 250 g erreichen.

Der Kaulbarsch verbreitet sich über Mittel-, West- und Nordeuropa, kommt auch, und zwar überaus häufig, in Sibirien vor. In Deutschland fehlt er keinem größeren Flusse oder süßen Gewässer überhaupt; nur den Oberrhein bewohnt er nicht, weil ihm der Rheinfall stromaufwärts eine Grenze setzt; auch in anderen Alpengewässern ist er selten. Seine Lebensweise ähnelt der des Flußbarsches. Er zieht klare, tiefe Seen den fließenden, seichteren Gewässern vor, besucht aber letztere während der Laichzeit im April und Mai und wandert dann gewöhnlich truppweise, während er sich sonst mehr einzeln hält. In den Flüssen und Bächen verweilt er bis gegen den Herbst hin; zum Aufenthalte im Winter aber wählt er sich tiefere Gewässer und kehrt deshalb gewöhnlich wieder zu seinen Seen zurück. Seine Nahrung besteht aus kleinen Fischen, Würmern und Kerfen; nach der Angabe eines erfahrenen Fischers, die Heckel und Kner zu der ihrigen machen, frißt er übrigens auch Gras und Ried.

Den Fang betreibt man mit einer durch Regenwürmer geköderten Angel und mit feinmaschigen Netzen, in der Regel während des Sommers, in gewissen Seen jedoch umgekehrt vorzugsweise im Winter. So erzählt Klein, daß man einmal im Frischen Haff unter dem Eise ungemein viele Kaulbarsche und kleine Lachse gefangen und 780 Fässer mit ihnen angefüllt habe. Die Eigentümlichkeit des Kaulbarsches, durch lautes Geräusch sich herbeilocken zu lassen, wird, laut Beerbohm, von den Fischern des Kurischen Haffes zu seinem Fange verwertet, indem man zuerst eine gewisse Anzahl von Stecknetzen in verschiedener Richtung ausbringt und sodann in der Nähe der Netze mittels einer langen, bis auf den Grund hinabreichenden Stange, an welcher an einem Gestelle mehrere eiserne Ringe befestigt sind, möglichst starkes Geräusch verursacht. Auf dieses hin sollen die Kaulbarsche in so großer Menge herbeikommen, daß zuweilen fast in jeder Masche der Netze einer von ihnen gefangen wird. In Neuvorpommern und auf Rügen ist der Fisch, der vielfach auch als Köder benutzt wird, infolge schonungsloser Nachstellung fast verschwunden, auch in anderen Teilen Deutschlands recht selten geworden; überaus häufig dagegen lebt er noch gegenwärtig in den Strömen Westsibiriens. Das Fleisch wird geschätzt, weil es für ebenso schmackhaft wie gesund gilt.

Bei seinen Zuchtversuchen gelang es Kammerer, in der biologischen Versuchsanstalt in Wien auch den Kaulbarsch und den Schrätzer zur Fortpflanzung zu bringen. Beide verhalten sich dabei ähnlich wie der Flußbarsch, doch laichten die Kaulbarsche am Morgen, so daß sie dabei leichter zu beobachten waren. Die Eier traten einzeln aus und sanken durch ihre Schwere sofort zu Boden, wo sie dicht nebeneinander, aber nicht aneinander, festklebten. Sie sind kleiner als die des Flußbarsches, ½—¾ mm, undurchsichtig und gelbweiß. Die der Schrätzer sind etwa ¼ mm größer als die des Kaulbarsches. Prachtvoll ist nach Kammerers Berichten die Farbe der laichenden Fische: „das gewöhnliche Zitron-Orange- oder Ockergelb hatte sich durch Glanzerhöhung in Gold- oder Topasgelb verwandelt, die sonst matt grauschwarzen Längslinien waren tief samtschwarz geworden, dazu kam eine wundervolle Fluoreszenz der Kiemendeckel und Flossen. Nachdem das Ablegen begonnen hatte, wurden die Tinten des Weibchens etwas matter und dunkler, die der Männchen für kurze Weile — bis nach der Samenentleerung — womöglich noch glanzvoller."

Es ist das Verdienst von Kammerer, nachgewiesen zu haben, daß im freien Wasser Bastarde zwischen Barsch und Kaulbarsch vorkommen, und dieselben auch im Aquarium gezüchtet zu haben. Sowohl Barschmännchen und Kaulbarschweibchen wie die umgekehrte Kreuzung ergaben lebenskräftige und fortpflanzungsfähige Nachkommen. Ihre Charaktere waren eine Mischung beider Eltern, sowohl in Körperform wie Zeichnung und Zahl der Flossenstrahlen, doch schlug äußerlich in beiden Fällen der Kaulbarschcharakter mehr durch. Bastarde, mit Barschen gepaart, gaben sehr barschähnliche Nachkommen, solche mit Kaulbarschen waren von diesen oft gar nicht zu unterscheiden. Andere Kreuzungen in der Barschfamilie ergaben wohl manchmal Entwickelung der Eier, aber nie lebensfähige Fische. Doch hat Labonté kurz darauf drei Fische beschrieben, gefangen an der Mündung der Isar in die Donau, die er nach Maßen und Färbung für Bastarde zwischen Kaulbarsch und Schrätzer hält.

„Dieser gegenwärtige, frembde, teutsche fisch gleichet mit dem Kopff einem Hecht, mit dem andern Leib und Gestalt aber einem Bersich." Mit diesen Worten beginnt der alte Gesner seine Beschreibung des **Zanders**, eines unserer ausgezeichnetsten Süßwasserfische, und rechtfertigt damit die von ihm aufgestellte wissenschaftliche Benennung Hechtbarsch (Lucioperca *Cuv.*), die noch gegenwärtig zur Bezeichnung der Gattung dient. Außer der

gestreckten Gestalt kennzeichnen sich die hierhergehörigen Fische durch zwei getrennte Rückenflossen, einfach gezähnelten vorderen Kiemendeckel und die langen, spitzigen Zähne, die neben feinen Bürsten- oder Samtzähnen die Kiefer- und Gaumenbeine besetzen. Sie erinnern an die Hechte namentlich durch den gestreckten Leib und die scharfspitzigen Raubzähne.

Der Zander, auch Sander, Sandel, Sandar, Sandart, Sandau, Zannt, Sand- und Hechtbarsch, Schiel, Amaul, Nachmaul und Fogosch genannt,



1) Zander, Lucioperca sandra *Cuv.*, 2) Barsch, Perca fluviatilis *L.* (Text, S. 439). 1/4 natürlicher Größe.

Lucioperca sandra *Cuv.*, erreicht eine Länge von 100—130 cm, bei uns allerdings selten mehr als 50 cm, ein Gewicht von 12—15 kg und ist auf dem Rücken grünlichgrau, gegen den Bauch hin silberweiß gefärbt und auf der Oberseite, also vom Rücken nach den Seiten zu, streifig braun gewölkt, zuweilen auch wirklich dunkel gebändert, auf den Kopfseiten braun gemarmelt, auf den Häuten, welche die Strahlen der Flossen verbinden, schwärzlich gefleckt. Die erste Rückenflosse hat 13—14, die zweite 1 und 21—22, die Brustflosse 15, die Bauchflosse 1 und 5, die Afterflosse 2 und 11, die Schwanzflosse 17 Strahlen.

Der Zander bewohnt die Ströme und größeren Flüsse Nordost- und Mitteleuropas,

in Norddeutschland die Elbe-, Oder- und Weichselgebiete und die benachbarten Seen, in Süddeutschland die Donau, fehlt dagegen dem Rhein- und Wesergebiete und ebenso ganz Westeuropa, meidet auch innerhalb seines Verbreitungsgebietes alle schnellfließenden Flüßchen. In den südrussischen Strömen, namentlich der Wolga und dem Dnjestr, wird er durch einen, artlich vielleicht nicht einmal verschiedenen, Verwandten, den Berschik der Russen, Lucioperca wolgensis *Pall.*, vertreten. Er liebt tiefe, reine, fließende Gewässer, hält sich auch meist in den unteren Wasserschichten auf und erscheint nur während seiner Laichzeit, die zwischen die Monate April und Juni fällt, auf seichteren, mit Wasserpflanzen bewachsenen Uferstellen, um hier seine Eier abzusetzen, wozu sich die Weibchen eine Stelle des Ufers von allem Schlamm und Steinen reinigen. Als ein außerordentlich raubgieriger Fisch, der alle kleineren Klassenverwandten gefährdet und seine eigne Brut nicht verschont, wächst er ungemein schnell und erreicht, laut Heckel, bei hohem Wasserstande, wenn er sich im Riede aufhalten kann, im ersten Jahre bereits ein Gewicht von ¾, im zweiten ein solches von 1 kg, wogegen er bei niederem Wasser in der Donau selbst wesentlich hinter diesem Gewichte zurückbleibt. Seine Vermehrung ist bedeutend. Bloch zählte in einem Rogener von 1½ kg 40000 Eier. Nach neueren Angaben ist ihre Zahl 100000—300000.

Das Fleisch ist am besten und fettesten vor der Laichzeit, also im Herbst und Winter, muß aber frisch zubereitet werden, weil es geräuchert oder gesalzen sehr an Schmackhaftigkeit verliert. Bei uns zulande bekommt man es selten zu kosten; selbst an der unteren Elbe wird es dem des Lachses gleich geschätzt, weil man verhältnismäßig wenige Zander fängt. Anders ist es am Frischen und Kurischen Haffe, insbesondere aber im Gebiete der südrussischen Ströme, wo zuweilen eine solche Menge von Zandern, also Berschiks, gefischt werden, daß selbst das gemeine Volk sie verschmäht und man sie vorzüglich zum Auskochen des Fettes benutzt. In Astrachan hielt man das Fleisch des Berschiks für eine ungesunde Speise, führt es jetzt aber in großen Mengen nach der Türkei und Griechenland aus. Auch nach Deutschland wird der russische Eiszander jetzt in Menge eingeführt.

In Deutschland spielt jetzt die künstliche Befruchtung und Zucht der Zander eine größere Rolle, doch gehört sie zu den schwierigeren. Die ausgestreiften und befruchteten Eier werden aus den Streifschalen dadurch herausbefördert, daß man mit Wasserpflanzen oder Leinenstreifen hindurchfährt, an denen sie kleben bleiben. Der Zander wird vielfach an Stelle des altbeliebten Hechtes als Beisatzfisch in Karpfenteichen verwendet, wo er das kleine Fischunkraut, die Nahrungskonkurrenten der Karpfen im Zaume hält. — Kleine Zander eignen sich übrigens besser zu Aquariumfischen, als man eigentlich erwarten sollte, ihr Sauerstoffbedürfnis ist keineswegs übermäßig groß. Als Nahrung bevorzugen sie kleine Fische, lassen sich aber auch an Würmer, selbst an totes Fleisch gewöhnen. Verschiedentlich ist festgestellt, daß sie Pflanzenteile abgebissen und gefressen haben; bei Untersuchung des Darmes fand man dann die tierische Nahrung in die Pflanzen eingehüllt. Ob die Blätter wirklich verdaut werden oder eine mehr mechanische Rolle spielen, steht noch nicht fest. — In dem großen Becken des Amsterdamer Aquariums ist der Zander auch zum erstenmal zur Fortpflanzung in der Gefangenschaft gebracht worden. Die hellgelben, 1 mm großen Eier wurden in einer Grube abgesetzt, vom Männchen bewacht und durch Fächeln der Flossen mit frischem Wasser versorgt.

In Nordamerika, besonders im Gebiet der großen Seen, finden sich mehrere Zanderarten, die dort zur Gattung Stizostedion *Raf.* gestellt werden. Sie haben in der Lebensweise die größte Ähnlichkeit mit unserem Zander und sind gleichfalls beliebte Speisefische,

die ein Gewicht von 5, selbst 10 kg erreichen. Im Gegensatz zu unserer Art sollen sie schnellfließende Flußstellen bevorzugen und sich besonders gern unterhalb von Wasserfällen und Stromschnellen Unterstände suchen.

Spindelbarsche (Aspro *Cuv.*) heißen die zu unserer Familie gehörigen Fische mit spindelförmigem Leib, vorragender Oberschnauze, schwach bezahntem Vor- und bedorntem Hauptdeckel der Kiemen, zwei voneinander getrennten Rückenflossen und Samtzähnen auf beiden Kiefern, dem Pflugschar- und Gaumenbein sowie mit rückgebildeter Schwimmblase.



1) Zingel, Aspro zingel *L.*, 2) Kaulbarsch, Acerina cernua *L.* (Text, S. 443). 1/2 natürlicher Größe.

Der oder die Zingel, auch Zing, Zind und Zindel genannt, Aspro zingel *L.*, erreicht 30 cm Länge und 1—2 Pfund Gewicht. Die erste Rückenflosse hat 13—14, die zweite 1 und 18—20, die Afterflosse 1 und 12—13 Strahlen. Die Färbung ist auf Rücken und Seiten graugelb, am Bauche weißlich, die Zeichnung besteht aus vier braunschwarzen Binden, die schief von oben nach unten und vorn über die Seiten verlaufen.

Der Streber, der auch Ströber, Strichzagel, Zink und Spindelfisch heißt, Aspro streber *Cuv.*, wird nur 15—20 cm lang und 60—100 g schwer; er hat in der ersten Rückenflosse 8—9, in der zweiten 1 und 12—13, in der Afterflosse 1 und 12 Strahlen. Dies ist das sicherste Unterscheidungsmerkmal, an der Farbe sind Streber und junge Zingel oft kaum zu unterscheiden, da die Ausbildung der Färbung und Zeichnung bei beiden sehr wechseln kann, vielleicht in Abhängigkeit vom Aufenthaltsort.

Eine dritte Form, von der es noch strittig ist, ob sie artlich vom Streber verschieden ist, ist der Apron der unteren Rhone, Aspro apron *Sieb.*

Zingel und Streber sind bis jetzt nur im Donaugebiet gefunden worden und gehören auch hier nicht zu den häufigen Fischen, wenigstens nicht zu denen, die regelmäßig gefangen werden. Labonté hat festgestellt, daß ihre Verbreitung im Hauptstrom und in den Nebenflüssen sich jetzt noch etwa mit dem deckt, was v. Siebold in der Mitte des 19. Jahrhunderts festgestellt hatte. Während man früher diese Barsche für Bewohner der tieferen Wasserschichten hielt, weisen die neueren Befunde, wonach sie sich hauptsächlich an den Mündungen der Nebenflüsse mit ihren Sandbarren, sowie im Bereich geringerer Strömung finden, darauf hin, daß sie eher Seichtwasserformen sind. Dafür spricht auch ihr Verhalten in Aquarien, wie es von Labonté und besonders von Kammerer festgestellt ist; es zeigte sich nämlich, daß sie tieferen Wasserstand nur schlecht vertrugen. Der Zingel konnte nach einiger Gewöhnung bei 1 m Tiefe gehalten werden, der Streber ging jedoch darin immer zugrunde, auch wenn durch fortgesetzten Zufluß für ausreichenden Sauerstoffgehalt gesorgt wurde.

Die Haltung der beiden Barscharten im Aquarium ist nicht einfach, da sie viel Platz und gute Durchlüftung brauchen, sie hat uns aber interessante Aufschlüsse über die Lebensweise verschafft. Die Tiere sind danach echte Grundfische, etwa wie die Groppe. Jeder sucht sich im Becken einen bestimmten Stand, an dem er den Grund mit der Schnauze und den Flossen zu einer flachen Mulde aushöhlt und zu dem er immer zurückkehrt. Die Tiere sind sehr träge und ziemlich lichtscheu, offenbar vorwiegend Nachttiere. Als Nahrung nehmen sie nur Grundtiere, besonders gern Würmer, denen sie mit der Schnauze auch im Boden nachwühlen, niemals frei im Wasser schwimmende Fische. Sie bewegen sich in kurzen Sprüngen, zwischen denen sie auf den gespreizten Flossen ruhen; erreichen sie ihre Beute, so bleiben sie erst eine Weile vor ihr stehen und glotzen sie mit den großen runden Augen an, ehe sie ziemlich ungeschickt zuschnappen. Von großen Regenwürmern, die sie nicht auf einmal verschlingen können, sollen sie, nach Kammerer, ein Stück abreißen, indem sie sich mehrmals um ihre Längsachse drehen. Eine auffallende Eigenschaft, die sie nur mit einigen anderen Grundfischen teilen, ist die Fähigkeit, den Kopf selbständig seitwärts zu drehen, auch die Augen sind unabhängig voneinander beweglich, wie beim Chamäleon.

Die Fortpflanzung beginnt wahrscheinlich schon im Februar, wenigstens fand Kammerer dann schon Eier, die sich beim Ausstreichen als entwickelungsfähig erwiesen; sie dauert je nach der Temperatur wohl in den April, vielleicht sogar Mai hinein; im Aquarium ist es bisher noch nicht geglückt, diesen Fisch zum Ablaichen zu bringen.

*

Den echten Barschen sehr nahe verwandt sind die **Sonnenbarsche (Centrarchidae)**. Sie haben einen gedrungenen, seitlich zusammengedrückten Körper, ein endständiges Maul ohne Fangzähne, die kleinen spitzen Zähne bedecken Kiefer und Pflugscharbein, oft auch Gaumenbein und Zunge. Der Zwischenkiefer kann etwas vorgeschoben werden, die Kiemendeckel sind beschuppt, manchmal gesägt, die Zahl der Kiemenhautstrahlen ist 6—7. Die Rückenflosse ist lang und einheitlich, die Afterflosse hat 3—9 Stacheln, Pförtneranhänge sind 5—10 vorhanden. Die Familie findet sich fast ausschließlich in den süßen Gewässern Nordamerikas, wo die Sonnenbarsche zu den charakteristischsten und bekanntesten Fischen gehören; wegen ihrer Wehrhaftigkeit sind sie als Sportfische beliebt, außerdem ist das Fleisch sehr wohlschmeckend, so daß wenigstens die größeren Arten eine wichtige Rolle auf der Tafel spielen. Zwei Arten sind aus diesen Gründen auch bei uns als Nutzfische eingeführt worden

Fast alle Sonnenbarsche sind schön gezeichnet und lebhaft gefärbt, werden deshalb gern in Aquarien gehalten; ihre interessante Brutpflege ist ein weiterer Reiz.

Von den etwa 32 bekannten Arten können wir eine Anzahl in Zeichnung oder Photographie vorführen, so den Pfauenaugenbarsch, Centrarchus macropterus *Lacép.* (s. auch Taf. „Barsche usw.", 6, bei S. 439), der aus dem südlicheren Teil der Vereinigten Staaten stammt, dort in den klaren Flüssen und Altwässern der Ebene lebt und etwa 15 cm lang werden kann. Er ist dadurch ausgezeichnet, daß die Afterflosse fast ebenso lang wird wie die Rückenflosse. Letztere enthält 11—13 harte und 12—14 weiche Strahlen, erstere 7—8 und 15. Der Körper zeigt auf olivgrünem Grunde dunkelbraune Flecke, die sich zu unregelmäßigen Binden anordnen. An der Basis der weichen Rückenflosse steht ein schwarzer Fleck, umgeben von roten Punkten. Er ist besonders bei jungen Tieren, wie man sie zumeist in unseren Aquarien trifft, gut zu sehen und hat dem Fisch seinen deutschen Namen verschafft. Im übrigen sind die Flossen durchscheinend, die unpaaren dunkel gesäumt.



Pfauenaugenbarsch, Centrarchus macropterus *Lacép.*, jung. Natürliche Größe.

Der Steinbarsch, Ambloplites rupestris *Raf.* (Taf. „Sonnenbarsche usw.", 1, bei S. 450), ist ein Nordländer, der bis Kanada verbreitet ist. Er ist ein kräftiger Raubfisch, der in seiner Heimat 30 cm lang wird. Bei ihm ist die Afterflosse kürzer, enthält nur 6 und 10 Strahlen, die Grundfarbe ist ein ziemlich helles Grün, der Bauch weiß; die Zeichnung besteht in reichlichen schwarzen Flecken, die unregelmäßige Längsreihen bilden. Ein schwarzer Fleck steht immer auf den Kiemendeckeln, auch die senkrechten Flossen sind mehr oder weniger getüpfelt.

Der Diamantbarsch, Enneacanthus obesus *Girard* (Abb., S. 450), bewohnt den Osten, von New Jersey bis Florida, er wird auch zu Hause nicht länger als 10 cm, bei uns erreicht er meist nur 5—8. Dies ist einer der prächtigsten Sonnenbarsche; der Körper ist gedrungen, durch die fächerförmige Entwickelung der Schwanzflosse und der weichen Teile der Rücken- und Afterflosse wird der scheibenartige Eindruck des Leibes noch erhöht. Die Zeichnung besteht wieder in schwarzen Fleckbinden auf dunkelbraungrünem Grunde, dazu treten aber glänzende goldene und metallisch blaue Flecke auf den Seiten und den senkrechten Flossen. Die Farbe der Flossen ist ein mehr oder weniger tiefes Rot, zur Laichzeit wird es intensiver und überzieht auch den Leib mit einem Rosenschimmer, von dem sich die blauen Flecke prächtig abheben, besonders beim Männchen.

Ihm sehr ähnlich ist der Scheibenbarsch oder, wie die Amerikaner ihn nennen, der Schwarzgebänderte Sonnenbarsch, Mesogonistius chaetodon *Baird* (Taf. „Barsche usw.“, 5, bei S. 439). Er kommt nur in den Staaten New York, Maryland und New Jersey vor und liebt ruhig fließende oder stehende Gewässer. Der Körper ist stark abgeplattet und gerundet, daher der Name Scheibenbarsch; bezeichnend ist für ihn der Verlauf der schwarzen Querbinden auf dem braungelben Grunde. Die erste geht durch das Auge, die zweite, unvollständige über Nacken und Kehle, die dritte färbt die ersten drei Stacheln der Rückenflosse und reicht bis zur Bauchflosse, über die sie sich als schwarzer Streifen hinwegzieht, die vierte verläuft vom Anfang der weichen Rückenflosse zum Beginn der Afterflosse, die fünfte



Diamantbarsch, Enneacanthus obesus *Girard*. Natürliche Größe.

bezeichnet etwa das Ende der Rückenflosse, die letzten kreuzen den Schwanzstiel. Ein schwarzer Fleck steht auf dem Kiemendeckel, die durchscheinenden Flossen sind schwarz gepunktet, die Schuppen haben im auffallenden Lichte einen prachtvollen Perlmutterglanz.

Die Gattung Lepomis *Raf.* mit der Art L. auritus *L.* (Taf. „Sonnenbarsche und Zander“, 2) verdankt ihren Namen Ohrenfische oder Langohrige Sonnenfische einer länglichen, schwarzgefärbten Verlängerung des Kiemendeckels, die bei älteren Exemplaren deutlicher hervortritt. Ferner weicht sie von den bisher besprochenen Arten durch die orangerote Farbe des Bauches ab, die auch auf die benachbarten Flossen übergreift. Die Körperfarbe ist oliv, die Schuppen haben einen bläulichen Schimmer und rötliche und blaue Flecke, die am Kopf in Streifen übergehen. Der Ohrenfisch, der in seiner Heimat 20 cm lang wird, ist in allen Flüssen östlich der Alleghanies bis hinunter nach Florida zu finden.

Den langohrigen Sonnenbarschen am nächsten verwandt ist die Gattung Eupomotis *Gill Jord.*, von der bei uns am bekanntesten der Gemeine Sonnenbarsch oder Kürbiskernbarsch ist, E. gibbosus *L.* (Taf. „Sonnenbarsche usw.“, 4, und „Barsche usw.“, 4, bei

Sonnenbarsche und Zander.



1 Steinbarsch, Ambloplites rupestris *Raf.*
1/6 nat. Gr., s. S. 449. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.

2. Ohrenfisch, Lepomis auritus *L.*
1/3 nat. Gr., s. S. 450. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.



3. Badis badis *Ham. Buch.*
$^{2}/_{3}$ nat. Gr., s. S. 455. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.



4. Gemeiner Sonnenbarſch, Eupomotis gibbosus *L.*
$^{1}/_{4}$ nat. Gr., s. S. 450. — P. Unger-Lauf b. Nürnberg phot.

S. 438). Sein Verbreitungsgebiet ist ähnlich wie das des Ohrenfisches, reicht aber noch weiter nach Norden; überall, wo er vorkommt, gehört er zu den häufigsten Fischen. Auf grünlichblauem Grunde stehen orangefarbene Flecke, die Wangen sind orange mit blauen Wellenlinien, der Ohrenanhang, den er mit den Lepomis-Arten gemein hat, ist schwarz, trägt aber am Ende einen scharlachroten Fleck, das charakteristische Merkmal der Gattung. Die Rückenflosse hat 10 und 10—12, die Afterflosse 3 und 10—11 Strahlen, letztere ist also wesentlich kürzer. Die Größe ist 20 cm, wird aber in unseren Aquarien nicht erreicht.

Alle Sonnenbarsche sind kräftige Räuber, die über alles herfallen, was ihnen zu nahe kommt. Man muß also besonders mit älteren Stücken vorsichtig sein und darf ihnen keine schwächeren Fische zur Gesellschaft geben. Die kleineren ernähren sich von Daphniden, Würmern und Schnecken, die sie gewandt aus ihren Gehäusen zu ziehen wissen; auch an Kunstfutter kann man sie gewöhnen. Sie lieben ein geräumiges, reich bepflanztes Becken, die großen sind mehr für das Freilandaquarium geeignet, in dem sie auch leichter zur Fortpflanzung schreiten. Besonders wärmebedürftig sind sie alle nicht, natürlich lieben die aus dem Süden stammenden Arten mehr eine behagliche Wärme von 15—18°, während der Steinbarsch mit 8—12° zufrieden ist. Sonst sind sie anspruchslose und, wenn man sie nicht verwöhnt hat, ausdauernde Gesellen.

Im großen Becken schreiten sie auch zur Fortpflanzung. Dazu stellen die Fische, meist ist es das Männchen allein, durch Wühlen mit dem Schwanze und dem ganzen Körper eine Grube her, deren Ausdehnung mit der Größe des Fisches wechselt; große Steinbarsche können ihr ½—1 m im Durchmesser geben. In diesem schüsselförmig vertieften Bezirk wird aller Schlamm und größere Steine nach Möglichkeit beseitigt, bis ein ganz reines Sandbett entsteht. Das Männchen hütet dies Nest wie eine Schildwache, wütend fährt es auf jeden Eindringling los. Über dieser Grube findet dann nach lebhaften Liebesspielen, während deren die Fische sich in seltsamen Windungen umkreisen, die Eiablage statt; beide Tiere pressen sich dabei stark zitternd aneinander. Die Eier sinken zu Boden und heften sich mit ihrer klebrigen Oberfläche an dem Sande fest. Das Männchen hält nun über der Grube Wache, durch eifriges Fächeln mit den Flossen erzeugt es einen Wasserstrom, der den Eiern beständig frischen Sauerstoff zuführt. Noch grimmiger als zuvor greift es jeden Störenfried an; Beobachtern, die sich über den Wasserspiegel beugten, sind solche Männchen sogar ins Gesicht gesprungen. Die Jungen schlüpfen je nach der Temperatur in 2—8 Tagen aus; sie liegen noch eine Zeitlang am Grunde; wenn sie umherzuschwimmen anfangen, so werden sie noch einige Zeit weiter vom Männchen gehütet, später aber gelegentlich auch verspeist. Die Aufzucht gestaltet sich wie üblich; können die Kleinen erst einmal Daphnien und Zyklops bewältigen, so wachsen sie schnell heran. Bei den kleinen Arten werden sie schon nach einem Jahre fortpflanzungsfähig, die großen brauchen 2—4 Jahre dazu.

Die einzige Gattung der Centrarchidae, deren Arten wirklichen wirtschaftlichen Wert haben, ist Micropterus *Lacép.* Dazu gehören zwei Arten, die von den Amerikanern als Großmäuliger und Kleinmäuliger Schwarzbarsch bezeichnet werden. Der Großmäulige Schwarzbarsch, Micropterus salmoides *Lacép.*, auch Forellenbarsch genannt, lebt mehr im Süden, besonders häufig im Mississippibecken; er bevorzugt langsam fließende oder stehende Gewässer. Seinen Namen verdankt er dem großen, tief gespaltenen Maul, dessen Oberkiefer bis weit hinter das Auge reicht. Die Rückenflosse hat 10 und 12—13, die

Afterflosse 3 und 10—11 Strahlen, der Darm hat 25—27 Blinddärme. Die Grundfarbe des Fisches ist ein dunkles Grün, das gegen den Bauch heller wird und in Silberweiß übergehen kann. Vom Kiemendeckel zum Schwanzstiel läuft ein dunkles Band, das sich bei alten Tieren allmählich auflöst. Der Kopf hat schwärzliche Flecke und Streifen, Rücken- und Schwanzflossen sind dunkelgrün, nach dem Rande heller, die übrigen Flossen mehr gelbgrün. Der großmäulige Schwarzbarsch erreicht nicht selten 7—8 Pfund Gewicht, Goode berichtet sogar von 19 Pfund, neuere Autoren von 20—25 Pfund. Der Kleinmäulige Schwarzbarsch, Micropterus dolomieu *Lacép.*, hat einen Oberkiefer, der nicht bis zum Hinterrande des Auges reicht, seine Schuppen sind kleiner, die Zahl der Pförtneranhänge nur 14—15. Die Rückenflosse hat 10 und 13—15, die Afterflosse 3 und 10—12 Strahlen. Auf olivgrünem Grunde stehen zahlreiche braune oder graue Flecke und Streifen, es fehlt das Längsband, auch die Rückenflosse ist manchmal dunkel gefleckt. Im Alter schwinden alle Zeichnungen, und der Fisch hat ein trübes, braungrünes Kleid. Er erreicht für gewöhnlich 2½—3 Pfund, solche von 6—7 Pfund sind schon Seltenheiten.

Beide Schwarzbarscharten haben ein festes, weißes und wohlschmeckendes Fleisch, sind daher bei ihrer Häufigkeit in Amerika wichtige Tafelfische. Außerdem gehören sie zu den beliebtesten Sportfischen, da sie als große Räuber gut beißen und sich zähe verteidigen. Sie werden mit allerlei lebendem Köder, mit der künstlichen Fliege oder mit dem Löffel gefangen und bieten in den wärmeren Flüssen Ersatz für die Forelle oder den Saibling. Ihre Fortpflanzung gleicht der der übrigen Sonnenbarsche. Im Frühjahr höhlen beide Geschlechter gemeinsam eine Grube aus, in der die Eier abgelegt und eifrig bewacht werden. Auch hieran beteiligen sich beide Geschlechter. Die Jungen werden zusammengehalten und geführt, bis sie den Dottersack aufgezehrt haben und sich selbst helfen können. Die Zahl der Eier ist nicht sehr bedeutend, Sturtevant fand 17000 bei einem Forellenbarsch von 2½ Pfund. Trotzdem ist durch den Schutz der Jungen die Vermehrung sehr lebhaft, in Amerika hat man sie mit großer Schnelligkeit in den Gewässern verbreitet, die sie nicht von Anbeginn bewohnten. Mit 2—3 Jahren sind die Jungen wieder fortpflanzungsfähig.

Wegen ihres schmackhaften Fleisches und ihres Rufes als gute Sportfische hat man die Schwarzbarsche auch bei uns eingeführt. Der berühmte Fischzüchter Max von dem Borne-Berneuchen brachte im Jahre 1883 die ersten Tiere der Art in seinen Gewässern unter; es ist auch gelungen, sie einzugewöhnen und zur Fortpflanzung zu bringen, aber die Hoffnung, an Stelle der minderwertigen Weißfische wie auch zum Ersatz unseres Barsches eine schnellwüchsige, dem Angler wertvolle Fischart zu erhalten, haben sich nur zum Teil erfüllt. Hofer, einer unserer besten Sachverständigen in solchen Fragen, faßt sein Urteil darüber in folgenden Worten zusammen: „Als die Forellen- und Schwarzbarsche im Jahre 1883 aus Amerika in Deutschland eingeführt wurden, da versprach man sich davon große Erfolge, indem man hoffte, den vielfach, namentlich im Süden Deutschlands, zu einer Zwergrasse verkümmerten einheimischen Barsch durch einen großen, schnell wachsenden und vom kulinarischen Standpunkte aus erstklassigen Fisch zu ersetzen. Diese Hoffnungen haben sich aber, bisher wenigstens, nicht erfüllt. Die amerikanischen Barsche sind zwar, in einigen Seen Oberbayerns z. B., zu großen mehrpfündigen Fischen angewachsen, haben sich aber vom Ufer, wo sie sich in der Jugend aufhalten, offenbar in große Tiefen begeben und sich damit dem Fang entzogen. Über ihr weiteres Schicksal herrscht daher Ungewißheit. Über ihr schlechtes Wachstum in flachen Karpfenteichen wird allgemein geklagt. Da auch zahlreiche Einbürgerungsversuche namentlich im Norden Deutschlands ergebnislos verlaufen sind, die Fische auch ihren Ruf

als erstklassige Angelfische in Deutschland nicht bestätigt haben, indem sie besonders nicht mit der Flugangel zu fangen sind, so hat die Wertschätzung und damit auch die Zucht dieser Fische gegenwärtig stark abgenommen. Man dürfte es aber bedauern, wenn diese hervorragend guten Fische wieder aus der deutschen Fauna verschwinden sollten."

*

Unter Übergehung mehrerer kleiner Familien tropischer Fische, die in ihrer Lebensweise keine interessanten Besonderheiten zeigen, reihen wir hier die **Schützenfische (Toxotidae)** an, die früher zu den Schuppenflossern gestellt, von Boulenger zu einer selbständigen Familie erhoben worden sind. Diese umfaßt nur eine Gattung, Toxotes *C. V.*, mit fünf Arten, die in den Flüssen und Brackwassern von Ostindien, Nordaustralien und Neuseeland leben. Der Körper der Schützenfische ist kurz, seitlich zusammengedrückt; die mäßig großen Rundschuppen greifen auf den Ansatz der senkrechten Flossen über. Das Maul ist schief gestellt, vorstreckbar, der Unterkiefer überragt den Oberkiefer, samtartige Zähne stehen auf Kiefern, Gaumen- und Pflugscharbein. Rücken- und Afterflosse sind weit nach hinten gerückt, jene hat bei unserem Schützenfisch, Toxotes jaculator *Pall.* (Taf. „Barschartige III", 1, bei S. 443), 5 und 11—13, diese 3 und 15—17 Strahlen. Die Brustflossen sind ziemlich lang und sichelförmig, die Schwanzflosse abgestutzt, die Bauchflossen brustständig mit 1 und 5 Strahlen. Die Färbung ist ein dunkles, gegen den Bauch in Silberweiß übergehendes Grüngrau, darauf stehen vier unregelmäßige schwarze Querbinden; die Flossen sind teils gelblich mit schwarzem Saum, teils ganz dunkel. Der Schützenfisch erreicht 15—20 cm Länge. Über seine Lebensweise in der Heimat, Siam, berichtet uns Meissen folgendes:

„In dem Unterlaufe des Menam und seinen Nebenflüssen und Kanälen bemerkt man unseren Fisch hauptsächlich zur Zeit der Flut, deren Wirkung sich bis weit in die fruchtbare Niederung geltend macht, welche den Hauptbestandteil des Königreiches Siam bildet. Nie ganz nahe zusammenschwimmend, sondern nach Art erfahrener Jäger gut ‚Distanz' haltend, sieht man die kleinen Schützen vorsichtig und aufmerksam das Terrain absuchen. An dem Stengel einer Wasserpflanze, etwa einen Fuß hoch über dem Wasserspiegel, sonnt sich behaglich und ahnungslos eine Fliege. Einer von den schwimmenden Jägern hat sie bereits erspäht, er faßt etwas seitlich Posten, zielt einen Augenblick und ‚schießt'. Ein Wassertropfen zerstiebt genau an der Stelle, wo das Insekt saß, ein blitzartiges Vorschnellen des Fisches — und das getroffene und ins Wasser geschleuderte Kerbtier ruht sicher aufbewahrt in der Jagdtasche, das ist in dem Magen des geschickten Schützen. ... Die jüngeren Schützen zeigten sich den Tücken des Menschen gegenüber recht unerfahren und ließen sich leicht fangen, während älteren Exemplaren schon schwieriger beizukommen war. Die größten Fische der Art, welche ich sah oder fing, waren etwa eine Hand lang. Von siamesischen Fischern erfuhr ich, daß solche Exemplare als ausgewachsen zu betrachten wären.

„In meinem Zimmeraquarium zeigten sich die Schützenfische in den ersten Tagen der Gefangenschaft recht furchtsam. Bei meiner Annäherung rannten sie heftig gegen die Glaswände des Bassins und suchten sich zwischen den Blättern der Wasserpflanzen zu verstecken, schienen aber sehr ungern unterzutauchen, sondern hielten sich so viel wie möglich an der Wasseroberfläche auf. Nach einigen Tagen hatte sich ihre Scheu mir gegenüber etwas gelegt, und ich machte zum ersten Male die interessante Beobachtung, daß die Fische mich, ihren Eigentümer, von anderen Leuten zu unterscheiden schienen. Wenigstens waren sie bei meiner Annäherung weniger scheu und furchtsam als bei der von Fremden. Wenn

ich sie beobachtete, so verhielten sie sich ruhig und betrachteten mich aufmerksam und gewissermaßen erwartungsvoll. Am nächsten Tage sah ich, daß eine Ameise, welche an der einen der Außenwände des Aquariums oberhalb des Wasserspiegels vorbeimarschierte, von zwei Fischen abwechselnd heftig bombardiert wurde — natürlich ohne Erfolg. Die geschleuderten Wassertropfen zerspritzten in rascher Aufeinanderfolge an der Glaswand. Die beiden Schützen schienen übrigens das Vergebliche ihres Tuns bald einzusehen und ließen vom Spritzen ab. Jedenfalls bekundeten sie mir aber, daß sie Hunger hatten. Ich fing eine Fliege, deren Flügel ich zum Gebrauche untauglich machte, und setzte das Insekt auf das Blatt einer der Aquariumpflanzen, etwa einen halben Fuß hoch über dem Wasserspiegel. Nachdem ich mich einen Schritt zurückgezogen hatte, wurde die Fliege sofort von zwei Seiten attackiert. Durch die ersten Schüsse ins Wasser geschleudert, fiel sie dem schnellsten Schützen als Beute zu. Von da ab gab ich meinen Fischen fast täglich Gelegenheit, sich in ähnlicher Weise ihren Lebensunterhalt zu erjagen, und hatte das Vergnügen, besonders zwei Exemplare im Laufe von einigen Wochen so zahm und zutraulich zu machen, daß sie nicht nur nach Insekten, welche ich zwischen den Fingern dem Bassin auf 2—3 Fuß näherte, eifrig spritzten, sondern auch mir ihre Nahrung aus den Fingern wegschnappten, indem sie nach derselben 4—5 Zoll hoch aus dem Wasser emporsprangen. Sie hatten inzwischen auch ihre Scheu gegen Fremde verloren. Staunen und Bewunderung erregte es unter uns, als eines Tages einer meiner Bekannten, der die Fische aufmerksam betrachtete, plötzlich erschrocken zurückfuhr. Ein Schütze hatte ihm einen Wassertropfen mitten auf den Augapfel gespritzt. Ähnliche Experimente führten die Fische in der Folge noch häufig an mir selbst, wie auch an anderen Europäern aus. Sie schienen dies als eine Art Sport zu betrachten und wählten sich außer den Augen auch die Ohren, den Mund und die Nasenlöcher als Ziele aus. Bezeichnend für die Sicherheit und Schnelligkeit, mit welcher die Tiere das Spritzen ausübten, war der Umstand, daß man, wenn es auf das Auge abgesehen war, den Wassertropfen selbst auf Entfernungen von mindestens drei Fuß stets auf den Augapfel erhielt, ehe man nur Zeit hatte, das Auge instinktmäßig zu schließen, auch dann, wenn man den Fisch zielen sah und wußte, daß man den Tropfen im nächsten Augenblick zu erwarten hatte.

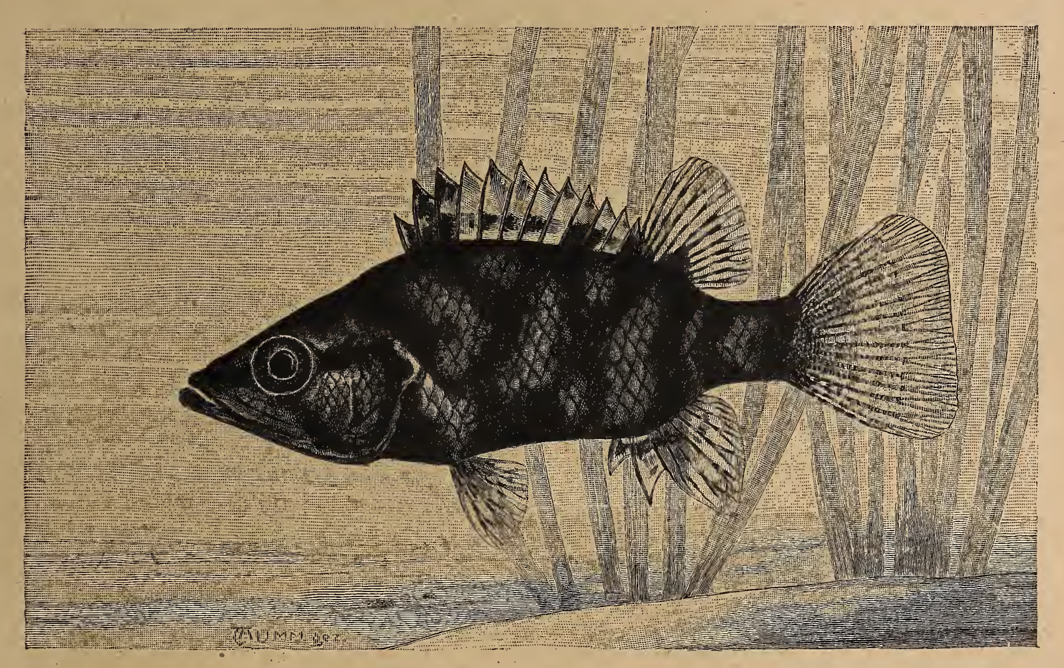
„Die Fische nahmen außer Kerbtieren auch kleine Stückchen Fleisch und Fisch als Nahrung an, alles aber nur dann, wenn sie es sich entweder erspritzten oder wenn sie es nahe der Wasseroberfläche wegschnappen konnten. Nie tauchten sie nach einem Bissen bis auf den Grund, selbst dann nicht, wenn sie lange gehungert hatten. Größere Exemplare verschlangen einige Male auch kleine lebendige Fischchen, welche ich zu ihnen in das Bassin brachte.

„Der Vorgang des Spritzens ist folgender: Der Schütze postiert sich zunächst in horizontaler Stellung nahe der Wasseroberfläche, doch so, daß kein Teil seines Körpers aus dem Wasser hervorragt. Er verharrt, indem er die Augen auf das zu treffende Insekt richtet, einen Augenblick unbeweglich — er zielt also — und schleudert dann bei geschlossenem Maul durch die Öffnung, welche der den Oberkiefer überragende Unterkiefer vorn bildet, eine kleine Menge, einen Tropfen, Wasser in gerader Linie mit verhältnismäßig bedeutender Kraft und Schnelligkeit nach dem Ziele, welches er selten verfehlt. Die Schußlinie steht somit in einem Winkel von beiläufig 45° zur Längsachse des Fischkörpers und liegt in der Richtung der Längsspalte des Maules. Ein Geräusch konnte ich bei dem Vorgange nie wahrnehmen, und eine Mitwirkung von Luft scheint nicht stattzufinden. Es ist höchstwahrscheinlich, daß das Herausschleudern des Wassertropfens durch plötzliches Zusammenziehen gewisser Schlundmuskeln geschieht."

Leider hat sich die Hoffnung, den interessanten Schützenfisch bald auch in unseren Aquarien zu sehen, nicht erfüllt, so daß wir über andere Seiten ihres Lebens, besonders über Fortpflanzung und Aufwachsen der Jungfische, nichts Genaueres wissen.

*

Die **Nander (Nandidae)**, eine kleine Familie tropischer Süßwasserfische, hat insofern eine recht merkwürdige Verbreitung, als wir Arten aus Südostasien, Südamerika und Westafrika kennen. Im ganzen umfaßt die Familie nur 14 Arten, die sich auf 6 Gattungen verteilen. Über ihre Lebensweise sind wir genauer unterrichtet, seit auch von ihnen eine Anzahl Arten in unsere Aquarien Eingang gefunden haben.



Gefleckter Nander, Nandus marmoratus *C. V.* Natürliche Größe.

Von der Gattung Nandus *C. V.*, welche der Familie den Namen gegeben hat, führen wir den Gefleckten Nander, N. marmoratus *C. V.*, im Bilde vor. Er stammt aus Indien und dem Malaiischen Archipel und ist dort, nach Days Angaben, in flachen Gewässern mit reichlichem Pflanzenwuchs, auch im Brackwasser, sehr häufig. Die kurze, gedrungene Form, das große, etwas schräg stehende Maul, in dem neben kleinen Samtzähnen auch einige Hakenzähne stehen, ist ganz barschähnlich. In der langen Rückenflosse stehen 12—14 und 11—13, in der Afterflosse 3 und 7—9 Strahlen. Die Färbung wechselt sehr, auf olivgrünem Grunde stehen dunklere Flecke, die sich zu unregelmäßigen Querbändern zusammenschließen können; Tiere, die sich nicht wohl befinden oder erschreckt sind, sollen einfarbig grüngrau werden. Die durchscheinenden Flossen tragen ebenfalls dunkle Flecke und Punkte, mit Ausnahme der ganz durchsichtigen Brustflossen. In unseren Aquarien ist der Fisch nicht über 8—10 cm groß geworden, in der Heimat soll er 15 cm erreichen.

In ganz Vorderindien, nach Day auch in Burma, ist die Gattung Badis *Bleek.* beheimatet, von der B. badis *Ham. Buch.* (Taf. „Sonnenbarsche usw.“, 3, bei S. 451) bei uns

eingeführt ist und sich großer Beliebtheit erfreut. Der Fisch ist ziemlich gestreckt und seitlich etwas zusammengedrückt, der Unterkiefer springt ein wenig vor. Die Rückenflosse hat 16—18 und 7—10, die Afterflosse 3 und 6—8 Strahlen, die weichen Teile der Flossen sind zugespitzt. Die Farbe ist olivgrün oder rötlichbraun mit schwarzen Flecken, die oft zu Querbinden zusammentreten, ihre Ausdehnung wechselt sehr. Die Länge überschreitet nicht 7 cm.

In Amerika zu Hause ist die Gattung der Vielstachler (Polycentrus *Müll. Tr.*), deren wichtigster Vertreter Schomburgks Vielstachler, Polycentrus schomburgki *Müll. Tr.*,



1) Schomburgks Vielstachler, Polycentrus schomburgki *Müll. Tr.*, und 2) Abgestutzter Vielstachler, Polycentropsis abbreviata *Blgr.* Natürliche Größe.

ist. Der Fisch hat seinen Gattungsnamen von der großen Zahl der harten Strahlen in Rücken- und Afterflosse erhalten; erstere spannen 16—17 und 7—8, letztere 13—14 und 7—8 Strahlen. Der Körper des etwa 7 cm langen Fisches ist scheibenförmig abgeplattet, der Kopf spitzt sich dreieckig zu, das weite, sehr ausdehnbare Maul hat eine schräg aufwärts gerichtete Spalte. Die weichen Flossenteile sind gerundet, der erste Strahl der Bauchflossen fadenförmig verlängert. Die Färbung ist so wechselnd, daß sich eine allgemein gültige Beschreibung kaum geben läßt. Die Grundfarbe ist lederbraun, rotbraun oder, beim Männchen, graublau bis schwärzlich; darauf stehen dunklere Flecke, die sich oft zu vier schräg von hinten oben nach vorn unten verlaufenden schwarzen Binden vereinigen. Doch stehen neben diesen Binden immer noch unregelmäßig zerstreute Flecke, die oft heller gesäumt sind, z. B. auf den Kiemendeckeln. Vom Ansatz der Rückenflosse zur Schnauzenspitze zieht ein hellerer Streifen, so daß das Tier wie gescheitelt aussieht. Die Flossen sind ähnlich

gefärbt und gezeichnet wie der Körper, nur die weichen unpaaren Flossen sind farblos durchsichtig. Je nach Gesundheit, Temperatur und Beleuchtung wechselt die Farbe, abends sind die Tiere dunkler, das Männchen fast ganz samtschwarz. Wie immer, hat auch hier die Erregung zur Laichzeit einen steigernden Einfluß, das Männchen ist dann fast schwarz mit weißen Tüpfeln, die Flossen tiefblau, auch die sonst farblosen Teile dunkel. Auch beim Weibchen steigert sich die Leuchtkraft der Farben, doch behält es stets braune Töne bei.

Die afrikanische Art, Polycentropsis abbreviata *Blgr.*, ist im Körperbau Schomburgks Vielstachler sehr ähnlich, der Name, Abgestutzter Vielstachler, ist sehr bezeichnend, denn auch hier sind die Schwanzflosse und die weichen Teile der Rücken- und Afterflosse so durchsichtig, daß sie im Wasser völlig verschwinden und das Hinterende verkürzt erscheint. Die Rückenflosse hat 15—16 und 11, die Afterflosse 10 und 9 Strahlen, die Bauchflosse hat einen etwas verlängerten ersten Strahl. Die Färbung ist sehr gut mit der eines abgefallenen Buchenblattes verglichen worden, sie ist olivbraun bis kupferfarben, mit dunklerer unregelmäßiger Marmorierung, die beim Männchen in eine deutliche Querstreifung übergeht. Besonders charakteristisch für das Männchen soll ein dunkler, schräg von der Stirn durch das Auge gehender Strich sein. Die Flossen folgen, bis auf die durchsichtigen Teile, der Färbung des Körpers. Die Größe beträgt 6—8 cm.

Alle Nander sind ausgesprochene Raubfische, die sich nur von lebendem Futter ernähren; als solches kommen hauptsächlich Würmer und Insektenlarven, vor allem aber kleine Fische in Betracht. Die Beute wird mit dem sehr erweiterungsfähigen Maule erschnappt und unzerkleinert verschlungen, bei jungen Tieren muß man daher sehr vorsichtig sein, da sie an zu großen Bissen leicht ersticken. Alle scheinen mehr oder weniger ausgesprochene Nachttiere zu sein, am deutlichsten die Vielstachler, die man am Tage oft bewegungslos auf der Seite liegend oder an Pflanzenstengel angelehnt findet, so daß man sie für tot halten könnte, wenn nicht das Auge Leben verriete. Die eigenartig verwaschene Fleckenzeichnung der meisten Arten während der Ruhe ist vielleicht eine Schutzanpassung, da die Tiere damit in dem Pflanzengewirr der Tümpel, in denen sie sich hauptsächlich aufhalten, schwer zu erkennen sind. Sie schnappen in den Aquarien auch am Tage einen Fisch weg, wenn er ihnen gerade vor das Maul kommt, eigentlich lebhaft werden sie aber erst des Abends. Dann beschleichen sie ihre Beute wie echte Räuber und fahren mit einem Stoß auf sie los. Ihre Freßgier ist außerordentlich groß, so daß die Beschaffung des Futters mühsam und kostspielig werden kann. Die indischen Arten sind häufig, die afrikanischen und amerikanischen dagegen auch in ihrer Heimat selten zu finden. Die Fortpflanzung der Vielstachler ist jetzt mehrfach beobachtet worden, nachdem es dem unermüdlichen P. Arnold in Hamburg endlich gelungen war, die geeigneten Bedingungen herauszufinden. Die Eier werden an die Unterseite der Blätter von Wasserpflanzen oder anderer schwimmender Gegenstände abgesetzt, auch die Seite oder Innenfläche eines Blumentopfes fand bei Schomburgks Vielstachler dazu Verwendung. Nach tagelangen Liebesspielen und gelegentlich heftigem Treiben, wobei das Männchen eine überraschende Farbenpracht entwickelt, werden die Eier so abgesetzt, daß das Weibchen sich auf den Rücken dreht und die Eier mit einem schleimigen Sekret anklebt. Es besitzt zu diesem Zwecke eine Legeröhre, die zur Laichzeit 1—1½ mm hervortritt. Es werden nur wenige Eier, bei Polycentropsis abbreviata sogar, nach Arnold, nur eins auf einmal abgesetzt, dafür folgen eine große Zahl Paarungen hintereinander. Das Männchen bewacht die Eier und fächelt ihnen stets frischen Sauerstoff zu. Das des Abgestutzten Vielstachlers hüllt die Eier in Luftblasen

ein, die es mit dem Maule von der Oberfläche aufnimmt. Nach 2—4 Tagen schlüpfen die Jungen aus. Sie hängen zunächst noch einige Zeit an der Ablaichstelle, fallen dann zu Boden oder geraten in die Wasserpflanzen, an denen sie sich mit einem Schleimfaden befestigen. Damit sie nicht im Schlamm ersticken, wird vom Vater der Platz unter dem Neste vorher sorgfältig von allem Schmutz gereinigt. Die Jungfische sind außerordentlich gefräßig, scheinbar auch ziemlich empfindlich, wenigstens wird meist berichtet, daß nach anfänglich gutem Gedeihen ein großer Teil zugrunde gegangen sei. Der Gefleckte Nander ist bisher noch nicht zur Fortpflanzung gebracht worden.

*

Die **Pristipomatidae** sind eine große Familie von Meeresfischen, die mit den Zackenbarschen einerseits, den Brassen anderseits viele Ähnlichkeit haben. Nach einer Eigenschaft, die viele ihrer Arten besitzen, könnte man sie auf Deutsch die **Purpurmäuler** nennen, die Schleimhaut der Mundhöhle ist nämlich bei ihnen orange bis tief rot gefärbt. Die etwa 150 Arten bewohnen die Meere aller warmen Zonen, einige finden sich auch in gemäßigteren Gegenden, nur ganz wenige gehen ins Süßwasser. Alle führen eine räuberische Lebensweise, zum Teil werden sie gegen einen Meter lang; viele haben als Speisefische einen guten Ruf.

Wir führen eine Art der Purpurmäuler im engeren Sinne (Haemulon *Cuv.*) vor, die an den amerikanischen Küsten zu Hause ist. Der Körper ist gestreckt, seitlich etwas zusammengedrückt, das Maul weit, mit kräftigen, etwas gebogenen Zähnen auf den Kiefern, während Gaumen- und Pflugscharbein zahnlos sind. Der Vorkiemendeckel ist gesägt, die weichen Teile der senkrechten Flossen beschuppt, der zweite Stachel der Afterflosse verdickt, die Schwanzflosse gegabelt. Das Gelbe Purpurmaul, H. luteum *Poey* (Taf. „Barschartige III", 2, bei S. 443), hat 12 und 16 Strahlen in der Rückenflosse, 3 und 8 in der Afterflosse. Der Körper ist messinggelb, mit 12 wellenförmigen himmelblauen, schmal olivbraun gesäumten Längsstreifen. Die Iris ist golden, ein dunkler Fleck steht unter dem Winkel des Vorkiemendeckels. Die Flossen sind mehr oder weniger tief gelb, der Stachelteil der Rückenflosse bläulich. Der in ganz Westindien, von Florida bis Brasilien, häufige Fisch wird 45 cm lang. Eine verwandte Art, H. plumieri *Lacép.*, zeigt die Tafel „Westindische Korallenfische", 2.

Eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Fischen unterscheidet sich von allen übrigen dadurch, daß ihre unteren Schlundknochen zu einem einzigen unpaaren Knochenstücke verwachsen oder wenigstens durch eine feste Naht vereinigt sind. Cuvier bildete aus den hierhergehörigen Arten eine Familie; Johannes Müller erhob diese zu der Ordnung der Schlundkiefer (Pharyngognathi), die nach seiner Anschauung die meisten Mitglieder der Familie Cuviers und außer ihnen noch andere durch dasselbe Hauptmerkmal ausgezeichnete Fische umfaßt. Ein anderes der Gesamtheit gemeinschaftliches Kennzeichen ist die stets geschlossene Schwimmblase. Heutzutage wird ersterem Merkmal kein so hoher Wert mehr beigelegt, sondern die hierhergehörigen Familien bilden eine Untergruppe der Barschartigen, mit denen sie in der Körperform wie in der Lebensweise tatsächlich engste Verwandtschaft haben.

Unter den wenigen Familien, welche die Gruppe enthält, bewohnt eine die Flüsse; die übrigen leben im Meere und hier vorzugsweise auf Stellen mit felsigem, von Seepflanzen überwachsenem Grunde, weil sie hier ihre liebste Nahrung, kleine Krebse und Muscheln, finden. Sie treten in den Meeren der verschiedensten Erdgürtel in großer Anzahl auf,

Weſtindiſche Korallenfiſche.

Aufnahmen von Dr. E. Bade-Glen Head, L. I.



1. Geſtreifter Zackenbarſch, Epinephelus striatus *Bl.*
1/3 nat. Gr., s. S. 412.



2. Haemulon plumieri *Lacép.*
1/3 nat. Gr., s. S. 458.



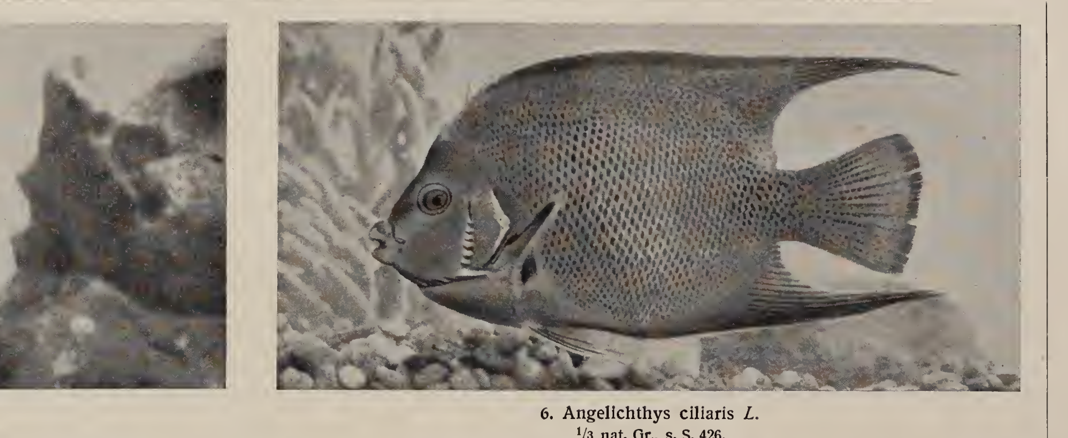
3. Balistes vetula *L.*
1/2 nat. Gr., s. S. 431.



4. Lachnolaimus maximus *Walb.*
1/4 nat. Gr., s. S. 463.



5. Monacanthus hispidus *L.*
1/3 nat. Gr., s. S. 432.



6. Angelichthys ciliaris *L.*
1/3 nat. Gr., s. S. 426.



7. Chaetodipterus faber *Brouss.*
1/2 nat. Gr., s. S. 426.



8. Pomacanthus arcuatus *L.*
1/3 nat. Gr., s. S. 426.

bevölkern jedoch die Gewässer niederer Breiten in besonders zahlreicher Menge und sind demgemäß eigentlich als Fische des heißen und gemäßigten Gürtels anzusehen. Eine größere volkswirtschaftliche Bedeutung haben sie nicht, obschon es mehrere Arten unter ihnen gibt, deren Fleisch geschätzt wird.

Die erste Familie bilden die kurzen, seitlich zusammengedrückten, mit Kammschuppen bedeckten **Riffische (Pomacentridae).** Alle Arten der Familie gehören dem Meere an und bewohnen mit Vorliebe die Korallenbänke. Wie die ein gleiches Leben führenden Borstenzähner haben sie prachtvolle Farbe mit Zeichnungen, die denen der genannten Fische ähneln; mit diesen haben sie auch die Verbreitung gemein. Im Indo-Pazifischen und tropischen Atlantischen Meere kommen die meisten der etwa 150 Arten vor, wenige gehen nördlich bis zum Japanischen und Mittelländischen Meere, andere südlich bis zu den Küsten Südaustraliens. Ihre Nahrung besteht aus kleinen Tieren, die der flachzahnigen Arten insbesondere aus den kleinen Pflanzentieren der Korallenbänke. Die auf Taf. „Barschartige III", 2, bei S. 443 abgebildete Art, Glyphidodon saxatilis *L.*, lebt an den Küsten des tropischen Amerikas, an der atlantischen wie der pazifischen Seite, und wird etwa 12—15 cm lang. Die kräftigen Zähne stehen in einer Reihe in beiden Kiefern und sind mit einer Kerbe versehen; Gaumen- und Pflugscharbein sind zahnlos. Die Färbung unseres Fischchens ist überaus prächtig; auf leuchtend gelbgrünem Grunde stehen 5—6 tief indigoblaue Querstreifen, die auch auf die Rückenflosse übergreifen. Der erste geht vom Vorderende der Rückenflosse zur Brustflosse, der zweite vom vierten und fünften, der dritte vom neunten und zehnten Strahl der Rückenflosse zum Bauch, der vierte verbindet das Hinterende der stachligen Rückenflosse mit der Mitte der Afterflosse. Der fünfte erstreckt sich über die Enden der weichen Rücken- und Afterflosse, der sechste, oft wenig deutlich, quert die Schwanzwurzel. Dazu sind die Schuppen der unteren Körperhälfte blau gepunktet, an der Wurzel der Brustflossen steht ein schwarzer Fleck, die Flossen sind violett.

*

Die einzige Familie der Schlundkiefer, deren Arten im süßen Wasser heimisch sind, ist die der **Maulbrüter (Cichlidae).** Ihre große Bedeutung und ihr Artenreichtum ist erst sehr spät erkannt worden, da sie ihr Hauptgebiet in den wenig erforschten Strömen und Seen Innerafrikas und Südamerikas hat. Gegenwärtig sind aus Afrika etwa 200, aus Amerika 140 Arten bekannt, einige wenige leben auch in Vorderindien. Ihr Hauptgebiet sind die großen zentralafrikanischen Seen, Viktoria- und Tanganjikasee. Aus ersterem sind, nach Boulenger, 28, aus letzterem 56 Arten dieser Familie bekannt. Die Unterscheidung der Arten, die sich in erster Linie auf die Bezahnung stützt, ist sehr schwierig und unsicher, unmerkliche Übergänge führen von einer Art, selbst von einer Gattung zur anderen. Alles spricht dafür, daß die in den großen Seen isolierten Fische sich erst in jüngster Zeit in eine Menge Rassen gespalten haben, deren Abgrenzung noch unscharf ist.

Der Körper der Zichliden ist seitlich zusammengedrückt, die Form wechselnd, meist gedrungen und barschartig. Die Rückenflosse ist einheitlich, lang und hat viele Stacheln, auch die Afterflosse hat deren mindestens drei, die brustständigen Bauchflossen wie gewöhnlich einen und fünf Strahlen. Die Zähne sind klein und hakenförmig, in mehreren Reihen oder in Bändern angeordnet. Die Größe ist selten beträchtlich, 50 cm stellt etwa das Maximum dar. Zum Teil sind unsere Tiere Fleischfresser, zum Teil Pflanzenfresser.

Für uns liegt das Hauptinteresse der Zichliden in ihrer merkwürdigen Art der Brutpflege, der sie auch ihren deutschen Namen verdanken. Die Bezeichnung, die übrigens keineswegs auf alle Arten zutrifft, besagt, daß die Tiere ihre Eier im Maule ausbrüten. Diese merkwürdige Gewohnheit ist erst in jüngster Zeit genauer beobachtet worden. Wir geben einen Bericht von Abraham wieder, der sehr anschaulich die Verhältnisse bei einer südafrikanischen Art, Tilapia natalensis *M. Web.*, schildert: „Im November 1900 erhielt ich aus einem Teich bei Durban einige Zichliden. An einem bemerkte ich sofort Zeichen, daß er Eier im Maule trug. Die Kiemendeckel schlossen nicht dicht über der Kiemenöffnung, sondern standen ab, so daß der Fisch aussah, als hätte er einen geschwollenen Kopf. Ich setzte den kleinen Fisch, der 7 cm lang war, in ein eigenes Aquarium von 20 zu 12 cm, der Wasserstand betrug 6 cm. Nach einigen Tagen wurde das Klaffen der Kiemendeckel merkbarer, und bald darauf trat eine sehr interessante Veränderung ein. Die Eier hatten offenbar ihre Entwickelung vollendet, denn ich konnte eine Anzahl winziger Lebewesen sich im Maule herumbewegen sehen. Die Haut zwischen den Ästen des Unterkiefers dehnte sich auch etwas aus, wodurch mehr Platz in der Mundhöhle wurde, es erinnerte an den Kehlsack des Pelikans. Da diese Gegend sowie benachbarte Teile des Kopfes durchsichtig waren, so konnte man leidlich erkennen, was in der Mundhöhle vorging. Einige Minuten lang sah man nur die rhythmischen Atembewegungen des Unterkiefers und der Kiemen, darauf konnte ich aber die Jungfische in lebhafter Bewegung sehen, ein Knäuel kleinster Geschöpfe, deren Bewegungen an die der Kaulquappen erinnerten, nur daß sie viel lebhafter waren. Nach einer solchen Exkursion in den vorderen Teil der Mundhöhle zogen sich die Fischchen regelmäßig wieder nach hinten zurück und blieben für mehrere Minuten unsichtbar; darauf folgte ein neuer Wirbel und Vorstoß nach dem Vorderende, aber keines gelangte aus dem Maule heraus. Man kann sich meiner Meinung nach diese Bewegungen am besten so erklären, daß die Jungen bei ihrem Heranwachsen der Alten unbequem werden und sie zwingen, sie von Zeit zu Zeit aus dem Schlunde nach vorn zu treiben, um das Beklemmungsgefühl loszuwerden. Denn die Fischchen schwammen nicht nach vorne, sondern wurden entschieden dorthin getrieben. Ob sie schon richtige Fischgestalt hatten oder noch embryonenhaft waren, konnte ich nicht sicher entscheiden, da ich den Fisch nicht durch zu nahe Beobachtung stören wollte. Diese Bewegungen hielten mehrere Tage an; ich ließ einige meiner Freunde sich in meinem Arbeitszimmer von dem merkwürdigen Vorgang überzeugen, der sich regelmäßig alle paar Minuten wiederholte.

„Nach zwei Wochen hörten die Bewegungen eine Zeit lang fast auf, und ich bekam schon Angst, daß die Sache schief ginge; aber als ich einige Tage später morgens früh mein Zimmer betrat, sah ich zu meiner Freude eine große Schar niedlicher Fischchen langsam und zierlich um den Kopf des alten Tieres herumschwimmen — die Bewegungen waren jetzt ganz anders als das Durcheinanderquirlen, ehe sie das Maul der Alten verlassen hatten. Ich suchte die so seltsam in die Welt Gesetzten zu zählen und kam sicher auf 60, wahrscheinlich waren es aber 2—3 mehr. Nun war ich neugierig, ob die Angabe sich bestätigen würde, daß die Zichliden ihre Jungen ins Maul nehmen sollen. Eine Drehung der Tischplatte, auf der das Aquarium stand, genügte; die ganze Schar sammelte sich schleunigst um den Kopf der Alten, sie öffnete das Maul und hinein schwammen die 60 Fischchen — es war ein wunderbares Bild, das mir tiefen Eindruck machte. Ich fand, daß sie etwas mehr als 8 mm lang waren — der alte Fisch war, wie gesagt 7 cm — und doch fand er in seiner Kehle Platz, 60 Junge zu verstauen! Nachdem sie einmal drin waren, ließ er sie mehrere Stunden nicht

wieder heraus, und dann hatte ich gerade das Glück, dabei zuzusehen. 2—3 wurden zuerst herausgeblasen, wie der Dampf von einem Raucher, dann mehrere, bis etwa 30 herumschwammen, der Rest wurde auf einmal mit einer Kreisbewegung in dem Becken verstreut.

„Nachdem die Jungen frei waren, wurden sie von der Alten gehütet. Ich hatte einige Tage vorher zwei Süßwassergarnelen in das Becken gesetzt, ohne daß der Fisch irgendwie von ihnen Notiz genommen hätte; jetzt aber wurden die armen Kerle so wild hin und her gejagt, daß ich sie herausnehmen mußte. Nach 2—3 Tagen wagten sich die Jungen auf der Nahrungssuche bis in die Ecken des Aquariums; wenn jetzt Gefahr nahte, so wartete die Alte nicht, bis sie zu ihr kamen — sie schienen auch lange nicht mehr so eifrig dabei zu sein



Haplochromis strigigena *Pfeff.*, links das Weibchen, Eier im Maule tragend, rechts das Männchen. Natürliche Größe.

wie zuerst —, sondern folgte ihnen und sammelte sie einzeln aus allen Ecken, bis die ganze Gesellschaft sicher untergebracht war. Ebenso wurden sie jeden Abend mit Sonnenuntergang aufgesammelt und über Nacht im Maule behalten. Ich habe zwar nicht die ganze Nacht aufgepaßt, aber so oft ich in der Nacht nachsah, konnte ich keinen Fisch bemerken.

„Die Jungfische nahmen nicht nur an Größe, sondern auch an Selbständigkeit zu, und 5 Tage nach ihrem ersten Erscheinen behandelte sie der alte, als ob es nun Zeit für sie sei, sich allein durchzubringen; in kurzem kümmerte er sich nicht mehr um sie, außer daß er jeden verdächtigen Eindringling in dem Becken angriff."

Die gleiche Beobachtung ist zuerst von Schoeller an Haplochromis strigigena *Pfeff.*, bekannter unter dem Namen Paratilapia multicolor *Hilgd.*, gemacht worden. Dort erwies es sich, daß das Weibchen die Brutpflege ausübt, wahrscheinlich wird dies für die meisten Arten, wenigstens die afrikanischen, gelten. In dem oben ausführlich geschilderten Falle hatte Günther den Fisch, der ihm von dem Beobachter eingesandt war, für das Männchen gehalten, doch wies später Boulenger nach, daß es tatsächlich ein Weibchen war.

Die Gewohnheit, die Eier im Maule auszubrüten, haben aber keineswegs alle Zichliden.

Gerade bei den Arten, deren Lebensweise wir recht genau kennen, da sie viel in Aquarien gehalten und gezüchtet sind, findet vielmehr eine normale Eiablage statt. Die Eier, deren Zahl meist sehr erheblich ist, werden an Steine, die Wände des Beckens oder mit Vorliebe in Blumentöpfe abgesetzt. Beide Eltern halten eifrig Wache und sorgen durch Fächeln mit den Flossen für Zufuhr frischen, sauerstoffhaltigen Wassers. Wenn die Jungen ausschlüpfen, was nach etwa 4 Tagen zu geschehen pflegt, so lesen die Alten die noch sehr hilflosen Kleinen von der Brutstätte ab und tragen sie im Maule in eine Grube, die sie vorher

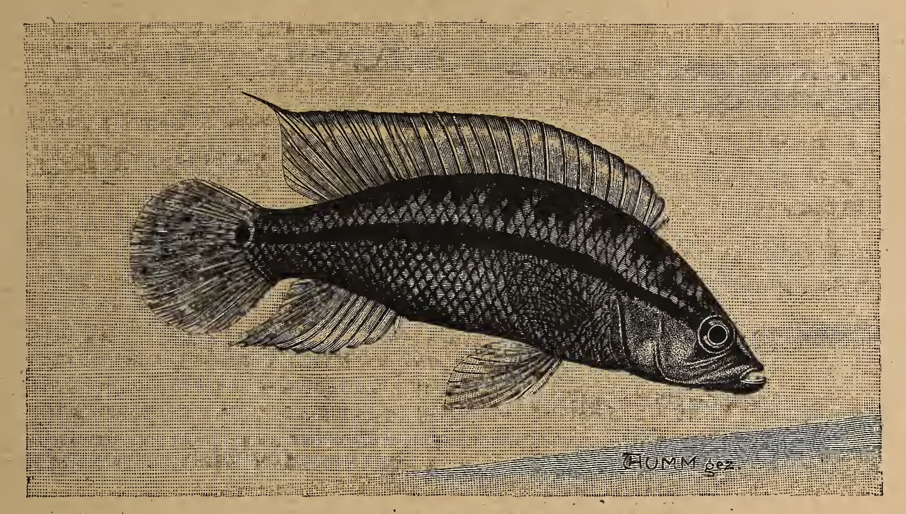


1) Chanchito, Cichlasoma facetum *Jen.*, 2) Heterogramma pleurotaenia *Heck.* (Text, S. 464). Natürliche Größe.

im Sande ausgewühlt und gereinigt haben. Oft werden mehrere solcher Gruben angelegt und die Jungen dann mehrmals umquartiert. Offenbar haben wir hierin die ursprünglicheren Verhältnisse zu erblicken, aus denen sich die kompliziertere Brutpflege des Maulbrütens allmählich bei einigen Arten entwickelt hat. In der Bewachung der Kleinen geben diese Arten den eigentlichen Maulbrütern nichts nach; wenn die Jungen selbständig schwimmen können, so werden sie von beiden Eltern oder vom Vater allein im Aquarium geführt und zusammengehalten. Es ist ein reizendes Bild, solch eine Gesellschaft meist lebhaft gefärbter und mit Streifen gezeichneter Fischchen, unter der Obhut der Alten sich tummelnd.

Leider haben die Zichliden einige wenig angenehme Eigenschaften, die sie trotz dieser interessanten Brutpflege, ihres lebhaften Wesens und der schönen Farben dem Zierfischzüchter weniger sympathisch machen. Einmal sind sie unverbesserliche Wühler, die den

Boden ihrer Behälter besonders zur Laichzeit um und um kehren. Pflanzen kann man in ihren Becken nur halten, wenn man sie in Töpfe setzt und diese noch mit Steinen abdeckt. Ferner sind die allermeisten sehr unverträglich. Keinen anderen Fisch lassen sie ungeschoren, und hält man mehrere der gleichen Art zusammen, so finden erbitterte Kämpfe statt, bis einer sich zum unbeschränkten Gebieter aufgeworfen hat. Auch die beiden Geschlechter leben nur selten in Frieden. Will man ein Pärchen zusammensetzen, so muß man mit der größten Vorsicht verfahren, sonst gibt es grimmige Rauferei, die gar manchmal mit dem Tode endet. Dadurch, daß man die beiden Genossen zunächst durch eine Glasscheibe trennt und sich langsam aneinander gewöhnen läßt, kann man das Schlimmste vermeiden. Erfahrene Züchter empfehlen als bestes Mittel, Jungfische gemeinsam aufzuziehen und aus ihnen dann ein Paar auszuwählen. Die Liebesspiele sind sehr stürmisch und können sich oft über Wochen hinziehen, bis endlich die Eiablage erfolgt.



Crenicichla lepidota *Heck.* (Text, S. 465). Natürliche Größe.

Im Textbilde (S. 461) führen wir zunächst die obenerwähnte Haplochromis strigigena *Pfeff.* (Paratilapia multicolor) aus Westafrika und dem Nilgebiet vor. Sie gehört zu den kleinsten Arten, erreicht nur 7 cm Länge. Der Körper ist ziemlich schlank, die Bezahnung besteht in 3—4 Reihen dichtgedrängter kleiner Zähne in beiden Kiefern; die Rückenflosse hat 13—15 und 8—10, die Afterflosse 3 und 6—8 Strahlen. Die Farben sind mannigfaltig und sehr wechselnd, der Rücken kupferfarbig, die Seiten heller, golden bis weißlich, die Schuppen haben einen schönen Metallglanz. Die Rückenflosse ist braungelb mit Reihen blaugrüner glänzender Flecke, ähnlich sind auch After- und Schwanzflosse gezeichnet. Beim Männchen trägt das Ende der Afterflosse einen roten Fleck. Verblassen die Tiere, so treten dunkle Längsstreifen hervor, wie beim Weibchen auf unserem Bilde; die abstehenden Kiemendeckel bei ihm sind eine Folge der durch die Eier ausgedehnten Mundhöhle.

Von den amerikanischen Arten ist der am frühesten eingeführte der Chanchito, Cichlasoma facetum *Jen.* Er kann in seiner Heimat, Südbrasilien und Argentinien, 30 cm lang werden, bei uns sind schon 8 cm lange Tiere laichreif. Der Chanchito erinnert in der Form sehr an die Sonnenbarsche: der Körper ist gedrungen, die Rückenflosse hat

14—15 und 9—11, die Afterflosse 4 und 8—9 Strahlen, die Zähne stehen in zwei Reihen, von denen die äußere die größeren enthält. Die Schuppen sind ziemlich groß und gezähnt. Die Schwanzflosse ist abgerundet, die senkrechten Flossen meist in eine Spitze ausgezogen, die Bauchflossen sichelförmig verlängert. Der Leib ist grünlichgelb mit vielen schwarzen Querbinden, die Flossen dunkel, das Auge goldgelb. Zur Laichzeit werden die



Blattfisch, Pterophyllum scalare *C. V.* **Natürliche Größe.**

Farbenkontraste größer, die Flossen erhalten dann einen rosa bis tiefroten Schimmer, auch das Auge wird rot. Die Geschlechtsöffnung verlängert sich dann in eine Legeröhre, die etwa 5 mm lang wird.

Der Chanchito hat im höchsten Maße die obenerwähnten schlechten Eigenschaften der Maulbrüter, Rauflust und Wühlerei, ist sonst aber ein anspruchsloser und auch nicht besonders wärmebedürftiger Fisch, der sogar im Freien bei uns gezogen ist.

Dem Chanchito in Form und Lebensweise sehr ähnlich, nur bedeutend kleiner, ist die auf dem gleichen Bilde (S. 462) dargestellte Heterogramma pleurotaenia *Heck.*, leicht kenntlich

an dem dunkeln Seitenstreif und dem Strich unter dem Auge. Wie die meisten kleinen Arten, sind auch diese Fische weniger kriegerisch und richten auch in ihrem Becken weniger Unheil an.

Crenicichla lepidota *Heck.* (Abb., S. 463), ebenfalls ein Südamerikaner, ist gestreckter als der Chanchito und hat eine spitzere Schnauze. Die sehr lange Rückenflosse hat 16—18 und 14—16, die Afterflosse 3 und 9—10 Strahlen, bei beiden ist der weiche Teil spitz ausgezogen, während die Schwanzflosse abgerundet ist. Auf braungelbem Grunde verläuft eine dunkle Längsbinde vom Auge bis zur Schwanzwurzel, in ihrer Verlängerung steht ein schwarzer, hell gesäumter Fleck, unregelmäßige, nicht immer deutliche schwarze Querbinden ziehen sich über den Rücken. Auch die Flossen sind dunkel gefleckt und gesäumt.

Einer der auffallendsten in den letzten Jahren eingeführten Fische ist der Blattfisch, Pterophyllum scalare *C. V.* Er bewohnt ebenfalls das Amazonenstromgebiet und erreicht dort 15 cm Länge. Er ist ohne weiteres kenntlich an der spitzen Schnauze, der etwas eingedrückten Stirn und den eigenartig verlängerten Flossen, auf die die Schuppenreihen weit übergreifen. Die Länge der Flossenstrahlen nimmt treppenartig zu und wieder ab, worauf sich der lateinische Artname gründet. Die Rückenflosse hat 11—13 und 23—27, die Afterflosse 5—7 und 24—29 Strahlen. Der erste weiche Strahl der Bauchflossen ist außerordentlich verlängert, so daß er die Schwanzflosse weit überragt. Die Zeichnung besteht in einer Anzahl grauschwarzer Querbinden auf graugrünem Grunde, von denen die breiteste die Spitzen der Rücken- und Afterflosse verbindet. Der Körper ist blattartig flachgedrückt, daher gibt der Fisch, von vorn gesehen, ein sehr eigenartiges Bild. Wie schon die Gestalt vermuten läßt, ist der Blattfisch kein gewandter Schwimmer, er wird sich in seiner Heimat wohl hauptsächlich im Pflanzendickicht wenig bewegten Wassers aufhalten. Er ist ein Kleintierfresser, im Wesen weniger lebhaft und verträglicher als die meisten anderen Zichliden. Ihn zur Fortpflanzung zu bringen, ist bisher noch nicht gelungen.

Die zahlreich eingeführten, zum Teil prächtig gefärbten Zichlidenarten bieten biologisch alle etwa das gleiche Bild, so daß wir sie nicht im einzelnen zu schildern brauchen.

*

Die **Strandfische** der Amerikaner **(Embiotocidae)** sind kleine bis mittelgroße, oft schön gefärbte Fische, welche die amerikanischen Küsten des Stillen Ozeans bewohnen; einige Arten kommen auch in Japan vor. Der deutsche Name weist auf ihren Aufenthalt hin, tatsächlich findet man die meisten Arten in flachen, sandigen Buchten, wo sie sich von kleinen Krustentieren ernähren, nur wenige kleine Arten sind Pflanzenfresser. Der lateinische Name hält das Merkmal fest, daß diese Tiere lebendige Junge zur Welt bringen; die Entwickelung geschieht in einem sackartig erweiterten Abschnitt des Eileiters, der in gefülltem Zustande den größten Teil der Leibeshöhle einnimmt. Die Jungen liegen darin dicht gedrängt; zuerst haben sie eine eigenartig flachgedrückte Gestalt, zur Zeit der Geburt gleichen sie im wesentlichen den Alten. Wie die Übertragung des Samens stattfindet, ist noch nicht genau festgestellt, doch weist eine Verdickung und Umbildung der Afterflosse bei den Männchen mancher Arten darauf hin, daß diese dabei eine Rolle spielt. Die Strandfische, von denen man 24 Arten kennt, sind zum Teil recht häufig und werden von der Bevölkerung gegessen, obwohl ihr Fleisch reich an Gräten und wenig schmackhaft sein soll. Die auf S. 466 dargestellte Art Cymatogaster aggregatus *Gibb.* lebt an der kalifornischen Küste.

*

Die größte Familie der Schlundkiefer bilden die **Lippfische (Labridae)**, durch elegante Körperform und Farbenpracht in hohem Grade ausgezeichnete Tiere. Ihre Gestalt unterscheidet sich wenig von der unserer Flußfische; das Kleid besteht aus runden Schuppen; die eine Rückenflosse wird hauptsächlich von Stachelstrahlen gespannt, die meist ein kleines Hautläppchen hinter sich haben; die Bauchflossen stehen unter den Brustflossen; die Kinnladen haben fleischige, vorstreckbare Lippen; das Gebiß auf dem Schlundknochen besteht aus stumpfen Pflasterzähnen, während vorn in den Kiefern kräftige Kegelzähne sitzen, die



Cymatogaster aggregatus *Gibb.*; oben Weibchen, unten Männchen (Text, S. 465). 1/3 natürlicher Größe.

an den Seiten zu Platten verschmelzen können. Der Gaumen ist zahnlos. Eine einfache Schwimmblase ist vorhanden. Der Magen hat keinen Blindsack; auch fehlen die Blinddärme.

In etwa 400 Arten über alle Meere verbreitet, bevölkert diese Familie auch unsere Küsten, insbesondere die des Mittelländischen Meeres und der Nordsee, da, wo der Grund felsig und mit Seepflanzen bewachsen ist. Ihre eigentliche Entwickelung hat sie jedoch innerhalb des heißen Gürtels und in den angrenzenden Teilen der beiden gemäßigten; denn schon unter unseren Breiten kommen verhältnismäßig wenige Lippfische vor, und jenseits der Polarkreise sind sie noch nirgends beobachtet worden. Wie durch ihre Farbenpracht zeichnen sie sich auch durch ihre Munterkeit und Regsamkeit aus, obgleich sie wenig umherzuschweifen, vielmehr in den unterseeischen Wäldern ihren Stand zu nehmen und von einer Seewasserpflanze zur anderen zu schwimmen pflegen. Ihrem Gebisse entsprechend fressen die meisten Arten vorzugsweise Muscheln, die sie mit den beweglichen Lippen vom Grunde oder von den Pflanzen des Meeres ablesen, und deren Schalen sie mühelos zertrümmern;

doch gibt es auch Pflanzenfresser unter ihnen, die förmlich weiden, ohne übrigens deshalb tierische Stoffe zu verschmähen. Gegen die Laichzeit hin, die gewöhnlich mit dem Frühling ihrer Heimat zusammenfällt, erhöht sich in bemerkenswertem Maße nicht allein ihre Farbenschönheit, sondern auch ihre Fähigkeit, die Färbung jählings zu verändern. Ihr Fleisch wird meist wenig geschätzt, weil es ungemein weichlich ist.

Unter den Lippfischen im engeren Sinne (Labrus *L.*) verdient der Streifenlippfisch oder Koch, Labrus mixtus *L.* (Taf. „Lippfische usw.", 2 u. 3, bei S. 471), Beachtung, weil er auch in den nordischen Meeren vorkommt. Er hat dicke, fleischige, doppelte Lippen, kegelförmige Kieferzähne, stachel- oder zahnlose, beschuppte Vorder- und Kiemendeckel und fünf Strahlen in der Kiemenhaut; Männchen und Weibchen sind sehr verschieden gefärbt. Das Männchen ist auf braunrötlichem Grunde prachtvoll blau in die Länge gestreift, oft so, daß diese Färbung zur vorherrschenden wird, das Weibchen dagegen auf lichtrotem Grunde am hinteren Teile des Rückens mit drei dunkeln Flecken gezeichnet. In der Rückenflosse finden sich 17 und 13, in der Brustflosse 15, in der Bauchflosse 1 und 5, in der Afterflosse 3 und 10, in der Schwanzflosse 11 und 6 oben und unten aufliegende Strahlen. Die Länge beträgt etwa 30 cm, selten mehr, das Gewicht 1 kg und darüber.

Vom Mittelländischen Meere an, das als die eigentliche Heimat des Streifenlippfisches angesehen wird, verbreitet er sich durch das Atlantische Meer, nach Norden hin bis zu den Küsten Großbritanniens und Norwegens, wählt wie die übrigen Arten untermeerische Felsen und hält sich hier vorzugsweise in Spalten und Löchern zwischen größerem Seegrase auf, verändert der Jahreszeit entsprechend aber seinen Standort: während des Sommers tritt er, nach Couch, oft in kleine Buchten und Häfen ein und treibt sich hier zwischen den Steinen hart am Strande umher; im Herbst und Winter hingegen zieht er sich in mäßige Tiefen zurück. An den britischen Küsten laicht er im März und April, im Mittelländischen Meere hingegen, laut Risso, zweimal im Jahre, was wohl so viel bedeuten soll, daß die Laichzeit hier nicht an einen bestimmten Monat gebunden ist. Kleine Krebsarten bilden die bevorzugte Nahrung; Fische und Seegewürm werden ebenfalls angenommen. Der Fang hat wenig Schwierigkeiten, weil alle Lippfische leicht an die Angel gehen, wird jedoch nirgends in großartigem Maßstabe betrieben; denn das Fleisch steht in geringer Achtung und dient den Fischern gewöhnlich nur als Köder zum Fange wertvollerer Arten.

Seiner prachtvollen Färbung halber wird der Streifenlippfisch gern in Gefangenschaft gehalten, läßt sich mit Muschelfleisch und Gewürm ernähren, dauert auch in zweckmäßig eingerichteten Seewasserbecken recht gut aus und vereinigt in sich überhaupt für die Gefangenhaltung so viele Vorzüge wie wenige andere Seefische. Im hohen Grade fesselnd wird die Beobachtung seines Gebarens während der Fortpflanzungszeit. „Wiewohl dieser Fisch", sagt unser alter Freund Gesner, „eine sonderbare Lust und Begierd zu vielen Weiblein hat, so sol er doch darinnen sehr eyffern." Das ist vollkommen richtig: in Sachen der Minne zeigt sich der Lippfisch allerdings als „großer Eyfferer". So friedlich er sonst mit seinesgleichen lebt, so eifersüchtig und rauflustig gebärdet er sich vor und während der Laichzeit. Nicht ohne Kampf mit andern Bewerbern erwirbt er sich das Recht auf ein Weibchen, geleitet dieses fortan getreulich, wohin es sich auch wenden möge, und leuchtet dabei förmlich auf in Pracht und Schönheit. Hat er sich einmal bestimmt entschieden, so duldet er keinen Nebenbuhler mehr, fällt vielmehr ingrimmig über jedes nahende Männchen her und streitet mit ihm auf Tod und Leben. Aber während die Liebe ihn verschönte, verhäßlicht ihn die

Eifersucht: angesichts eines Gegners wird er am ganzen Leibe fast eintönig grau. Wie immer die Angaben der Alten zusammenstellend, berichtet Gesner weiter, daß der Lippfisch „auch eine sonderbare Liebe gegen seine Jungen tragen sol, ehe sie gebohren werden: denn wann das Weiblein oder Röglein anhebt zu leychen, so verschliefft es sich in eine Höle, vor welchem Loch oder Außgang der Milchling ohne Speiß und Tranck sitzet und hütet die Jungen zu beschirmen." Auch diese Angabe hat ihren guten Grund, denn wir wissen durch Beobachtungen von Gerbe, daß der Lippfisch tatsächlich für die Eiablage und zum Schutze der Jungen eine Art Nester anlegt, beide Geschlechter tragen allerlei Seetang, Muschel- oder Korallenstücke zusammen und bewachen in diesem Zufluchtsort auch die Jungen.

Zu einer nahe verwandten Gattung, Tautoga *Mitch.*, gehört der wichtigste Lippfisch der nordamerikanischen Küste, T. onitis *L.*, Tautog oder Austernfisch genannt. Er stimmt mit unserem Streifenlippfisch in den Lebensgewohnheiten überein, erreicht aber eine viel bedeutendere Größe. Die Durchschnittsfische wiegen 2—3 Pfund, doch sind solche von 10—15 Pfund nicht allzu selten und Stücke von mehr als 20 Pfund beobachtet. Das Fleisch der Austernfische gilt bei den Amerikanern als sehr wohlschmeckend und spielt daher eine nicht unwichtige Rolle auf dem Fischmarkt. Die Laichzeit des Tautogs fällt in den Frühsommer, sein Fang geschieht außer mit Netzen auch in großem Maßstabe mit der Angel, die mit Muscheln oder Krabben beködert wird. Eine besonders schön gezeichnete verwandte Art ist der auf Tafel „Westind. Korallenfische", 4, bei S. 458 abgebildete Lachnolaimus maximus *Walb.*

Durch die gedrungenere Gestalt und den gezähnelten Vorderdeckel unterscheiden sich die Zahnkiemer (Crenilabrus *Cuv.*) von den vorstehend beschriebenen Mitgliedern der Familie. Die meisten Arten sind klein oder doch nur mittelgroß, aber mit den schönsten Farben geziert. Ihre Schuppen und Flossen wetteifern an Pracht mit den Farben des Regenbogens oder der Metalle, und diese Pracht erhöht sich noch wesentlich gegen die Fortpflanzungszeit. Außerdem haben die Geschlechter gewöhnlich verschiedene Färbung. Die Bestimmung und Begrenzung der Arten hat deshalb besondere Schwierigkeit, ist auch nur dem am Meere selbst beobachtenden und fischenden Forscher möglich, weil die in Weingeist aufbewahrten Zahnkiemer von der früheren Pracht wenig übrigbehalten oder doch ihre Farben bedeutend verändern; ja, einige von ihnen erscheinen nur, während sie unbesorgt im Wasser schwimmen, in ihrer vollen Schönheit; gewisse Zeichnungen aber erblassen sofort, wenn sie aus dem Wasser genommen werden. So beobachteten Fries und Ekström einen dieser an den skandinavischen Küsten häufigen Fische im Wasser und bemerkten dann stets Fleckenreihen auf Rücken und Seiten; letztere verschwanden jedoch bei Beunruhigung des Tieres augenblicklich und kehrten erst wieder, wenn es sich von neuem sicher fühlte.

Die Goldmaid, Crenilabrus melops *L.* (Taf. „Stachelflosser", 6, bei S. 515), ein Fisch von höchstens 20 cm Länge, steht an Pracht wie Veränderlichkeit der Färbung anderen Sippschaftsverwandten nicht im geringsten nach. Bei frischen Stücken ist die vorherrschende Färbung ein schönes, auf dem Rücken ins Blaue übergehendes Grün mit goldigem Schimmer, der durch die lichten Ränder der Schuppen hervorgebracht wird; den gelblichen Kopf schmücken schief verlaufende grüne Linien; ein Fleck hinter dem Auge ist schwarz, oft ziehen sich auch dunkelbraune, nicht selten in Flecke aufgelöste Querbinden vom Rücken zu den beiden Seiten hinab. Die Flossen sind gelb, grün und blau gefleckt. Alle Farben verbleichen sehr bald in ein unbestimmtes Braun oder Aschgrau, nur der dunkle Fleck hinter den Augen behält seine Färbung bei. Die Rückenflosse hat 14—17 und 9, die Afterflosse 3 und 9—10 Strahlen.

Vom Mittelländischen Meere an verbreitet sich die Goldmaid längs der europäischen Küste des Atlantischen Meeres nach Norden hin bis in die britischen Gewässer. An den südlichen Küsten von England und Wales oder Irland ist sie häufig, kommt auch hier und da an der schottischen Küste vor, wird jedoch weiter nördlich selten und findet sich in der Breite der Orkney-Inseln oder längs der norwegischen Küste nur noch einzeln, schwerlich jenseits des 62. Grades. Im Mittelländischen Meere lebt sie ebensowohl über sandigem wie über felsigem Grunde. Die Nahrung besteht fast ausschließlich aus kleinen Krebstieren. An den englischen Küsten laicht sie im April, an den norwegischen nicht vor dem Juli. Der geringen Größe und des keineswegs ausgezeichneten Fleisches halber fängt man sie bloß zufällig, am häufigsten in den Hummerkörben. Solche Gefangene pflegen die Fischer höchstens zum Ködern ihrer Angeln zu benutzen.

In den indischen Meeren kommt ein Lippfisch vor, der in noch höherem Maße als seine europäischen Verwandten seine Schnauze röhrenförmig verlängern und weit vorstrecken kann, und zwar geschieht dies mit Hilfe der Zwischenkiefer und Kinnladen, die durch Muskeln vorgeschnellt und zurückgezogen werden. Kleine Zähne, in deren Mitte zwei größere, gerade, kegelförmige stehen, bewehren das Maul; große Schuppen bekleiden Kopf und Leib; die Kiemenhaut hat fünf Strahlen. Die einzige bekannte Art der Gattung Epibulus *Cuv.* ist der Erlister, Epibulus insidiator *Cuv.* Seine Länge beträgt 25—30 cm. Die Färbung ist auf dem Rücken rot, an den Seiten auf gelbem Grunde grünlich schimmernd, weil die Schuppen grüne Ränder haben; Rücken- und Afterflosse sind gelb, grün gewellt, die übrigen gelblich. Die erstere spannen 9 und 15, die Afterflosse 3 und 8 Strahlen. Früher wollte man beobachtet haben, daß der Erlister seine röhrenförmige Schnauze nach Art der Spritzfische benutze, um kleine, an Felsen und Gesträuchen über dem Wasser sitzende Beutetiere herabzuschießen; jetzt meint man, daß er, zwischen Seepflanzen verborgen, auf herankommende kleine Fische lauere und, wenn sie in die rechte Nähe gekommen sind, plötzlich die Mundröhre ausdehne und sie so mit selten fehlender Sicherheit erschnappe.

Unsere Lippfischtafel zeigt außer dem Streifenlippfisch noch zwei Mittelmeerarten, den Pfauenfisch, Julis pavo *L.*, und den Schermesserfisch, Xyrichthys novacula *L.* (Taf. „Lippfische usw.", 1 u. 4, bei S. 471). Der Pfauenfisch ist wie die anderen Arten der Gattung Julis *C. V.* ein kleiner, gewandter und äußerst farbenprächtiger Kerl. Der Körper ist grünlich, mit goldigen Reflexen und roten und blauen Punkten, Rücken- und Afterflosse violett, Brust- und Bauchflossen rötlich, die Schwanzflocke gescheckt mit einem dunkeln Fleck an der Wurzel. Die Pfauenfische gehören zu den reizendsten Bewohnern des Neapeler Aquariums, leben darin in Scharen beisammen, gewöhnen sich gut ein und ergötzen den Beschauer durch den Eifer, mit dem sie sich auf die in das Becken geworfenen Futterbrocken stürzen. Man kann dort die Beobachtung machen, daß diese Fische sich am Abend in den Sand eingraben, so daß nur die Köpfe oben heraussehen. Besonders interessant ist, daß sie dies auch am Tage tun, wenn die Wassertemperatur unter 14° C fällt. Hierin liegt ein wertvoller Hinweis, wie vielleicht eine Anzahl von Arten, die wir im Winter nicht finden, die kalte Jahreszeit übersteht; die Pfauenfische haben auf diese Weise Temperaturen des Wassers von 8°, bei denen die meisten Mittelmeertiere zugrunde gehen, ohne Schaden überstanden.

Der Schermesserfisch, der Vertreter der Gattung Xyrichthys *C. V.*, hat ein eigenartig abgehacktes Profil und messerartig dünne Gestalt; im Wesen gleicht er dem Pfauenfisch.

*

Unter dem bezeichnenden Namen **Papageifische (Scaridae)** begreift man Fische, die ebensosehr durch die Eigentümlichkeit ihres Gebisses wie durch die Schönheit ihrer Schuppen und die Pracht ihrer Farben auffallen. Sie tragen im allgemeinen das Gepräge der Lippfische, unterscheiden sich von ihnen aber durch die Bildung des Maules. Die Zwischenkiefer- und Kinnladenknochen bilden gebogene und abgerundete Kiefer, auf deren Rande und äußerer Fläche die Zähne wie Schuppen angesetzt erscheinen, weil sie so dicht miteinander verwachsen, daß sie gleichsam nur eine einzige Schuppenplatte bilden. Sie folgen sich von hinten nach vorn, derart, daß man die am Rande der Kinnlade stehenden als die entwickelten ansehen kann, die später, wenn die dahinter liegende Reihe sich ausbildet, fortgestoßen werden. Fleischige Lippen bedecken den größten Teil dieses sonderbaren Gebisses. Auch die oberen wie unteren Schlundzähne sind zu plattenartigen Reib- und Mahlorganen verschmolzen. Die Familie, von der etwa 110 Arten bekannt sind, gehört den Meeren des heißen Gürtels an; nur eine Art der Gattung Scarus *Forsk.* lebt im Mittelländischen Meere: der Seepapagei, Scarus cretensis *L.* Seine Gestalt ist länglichrund, der eines kräftigen Karpfens nicht unähnlich, nur daß die Schwanzflosse bedeutend größer erscheint; der Kopf rundet sich zur stumpfen Schnauze zu; der Mund ist klein; die Kinnladen werden bis auf die Zähne von den dünnen, doppelt erscheinenden Lippen bedeckt. Stirn, Schnauze und Mundgegend sind unbeschuppt, Backen, Kiemen und der übrige Leib mit großen, eiförmigen, abgerundeten, glattrandigen, längs des Rumpfes in acht Längsreihen geordneten Schuppen bekleidet. Der Rücken ist purpurrot, die Seite auf rosenrotem Grunde violett, weil die Mitte jeder Schuppe diese Färbung zeigt; Brust- und Bauchflossen sind orangengelb, letztere mit veilchenblauen Linien gezeichnet; die Rücken- wie die Afterflosse zeigt auf gräulich-violettem Grunde zart rötliche Flecke, die Schwanzflosse außerdem noch einen weißen Saum am Rande. In der Rückenflosse finden sich 9 und 10, in der Brustflosse 12, in der Bauchflosse 1 und 5, in der Afterflosse 2 und 9, in der Schwanzflosse 13 Strahlen.

Das griechische Inselmeer ist die Heimat des etwa 40 cm langen Seepapageies; an den italienischen Küsten soll er sich nicht mehr finden, obgleich er früher dort häufig gewesen sein muß. Er kam in Menge in den Meeresteilen zwischen Kreta und Kleinasien vor, war aber, nach A. Günther, selbst in alten Zeiten an den italienischen Küsten nicht unbekannt, obwohl Columella berichtet, daß der Fisch zu seiner Zeit selten über Sizilien hinaus vorgedrungen sei. Plinius sagt von ihm: „Jetzt spricht man dem Papageifische, der allein unter seinen Klassenverwandten wiederkäuen und von Meerespflanzen, nicht von Fischen leben soll, den höchsten Rang zu. Von selbst geht er nicht über das Vorgebirge von Troja hinaus; deswegen hat Tiberius Claudius den Optatus Elipentius mit Schiffen ausgesandt, um solche Fische zu holen und sie an der Küste von Kampanien auszusetzen. Auf diese Weise hat man 5 Jahre lang derartige gefangene Fische wieder ins Meer geworfen; seitdem findet man sie häufig an den Küsten von Italien, wo vorher keine gefangen worden sind."

Alle Skariden leben, wie die Lippfische, an felsigen Küsten und halten sich hier in Spalten und Ritzen unterseeischer Felsen, da, wo Korallenriffe vorkommen, zwischen diesen, insbesondere in den tiefen Einsenkungen mit steil abfallenden Wänden in der Nähe des Abhanges auf, die von den Anwohnern als Klippenbrunnen bezeichnet werden. Auch sie sind äußerst gesellig und kommen einzeln kaum oder doch nur selten vor. Mit der Flut erheben sie sich aus ihrer sicheren Tiefe, um auf der überströmten Klippe oder am Ufer zu fressen. Ihre Nahrung, die wenigstens größtenteils aus Pflanzenstoffen zu bestehen scheint, erwerben sie sich, indem sie sich senkrecht, mit dem Kopfe nach unten, stellen, um sie von dem Gefelse



1) Jgelfisch, Diodon hystrix *L.* (s. S. 434), 2) Hörnerfisch, Zanclus cornutus *L.* (s. S. 430), 3) Nashornfich Naseus unicornis *Forsk.* (s. S. 429), 4) Ostracion quadricornis *L.* (s. S. 433), 5) Balistes verrucosus *L.* (s. S. 431).

Lippfische und Papageifische.



1) Pfauenfisch, Julis pavo *L.* (s. S. 469), 2) u. 3) Streifenlippfisch, Labrus mixtus *L.* (s. S. 467), 4) Schermesserfisch, Xyrichthys novacula *L.* (s. S. 469), 5) Pseudoscarus acutus *Poey* (s. S. 471).

abzulesen oder abzupflücken. Der Seepapagei lebt, wie Günther anführt, von Ledertangen, und Valenciennes glaubt, daß die Notwendigkeit, seine Pflanzennahrung gehörig zu kauen, wobei er sie im Munde mannigfach vorwärts und rückwärts schieben muß, zu der Auffassung Veranlassung gegeben haben dürfte, er sei ein Wiederkäuer. Tatsächlich kommt seine Nahrung sehr fein zerteilt im Magen an. Beim Erscheinen der Fische in seichtem Wasser fängt man sie mit dem Ringnetze oder erbeutet sie mit Hilfe des Fischspeeres. Auch gegenwärtig scheint man in den verschiedenen Gegenden, wo der Seepapagei vorkommt, über den Wert seines Fleisches verschiedener Meinung zu sein, hier die Leber höher zu schätzen als das weiche, besonders zum Backen und Rösten geeignete Fleisch, dort wiederum dieses vorzüglich zu finden. „Heutzutage", schreibt Günther, „gilt der Seepapagei des Archipelagus für einen Fisch von ausgezeichnetem Wohlgeschmack, und die Griechen nennen ihn noch immer ‚Scaro' und essen ihn mit einer aus seiner Leber und seinen Eingeweiden hergestellten Tunke." Am Roten Meere werden die dort lebenden Papageifische eingesalzen, getrocknet und so versendet; nach längerer Abwesenheit kommen in den dortigen Häfen oft Fischerboote an, die ausschließlich und vollständig mit aufgeschnittenen und eingesalzenen Papageifischen beladen sind. — Der auf unserer Tafel abgebildete Papageifisch, Pseudoscarus acutus *Poey* (Taf. „Lippfische usw.", 5), lebt in den Gewässern von Kuba. Er hat eine im allgemeinen schön purpurblaue Farbe, von der sich ein breites weißes Längsband wirkungsvoll abhebt. Der Kopf ist oben eher olivfarben, unten rötlich, die Flossen sind mit Ausnahme der violetten Rückenflosse rot. Die Schnauze ist ziemlich spitz, woher sich der lateinische Artname erklärt, sie enthält weiße Zähne, die von einer tiefblauen Oberlippe und karminroten Unterlippe umsäumt werden.

4. Abteilung: Meergrundelartige (Gobiiformes).

Die Abteilung der Meergrundelartigen (Gobiiformes) unter den Stachelflossern wird nur von einer Familie gebildet, den **Meergrundeln (Gobiidae)**, welche dafür aber auch etwa 600 Arten enthält. Die Tiere sind meist klein und haben einen etwas plattgedrückten, stumpfen Kopf. Die Rückenflosse ist doppelt, die ungeteilten Strahlen der ersten Hälfte sind nicht eigentlich stachlig, sondern biegsam. Die Brustflossen sind breit und hoch an den Seiten hinaufgerückt. Besonders wichtig ist die Gestalt der Bauchflossen: sie bestehen wie gewöhnlich aus einem harten und fünf weichen Strahlen, sind weit nach vorn zwischen die Brustflossen gerückt und einander genähert, so daß sie eine Art Trichter bilden. Häufig wird dieser noch dadurch vervollständigt, daß sich die Haut hinter dem Flossenansatz zu einer Falte erhebt. Die ganze Einrichtung stellt eine Saugscheibe dar, mit der sich die Meergrundeln an den Felsen anzuheften vermögen. Beschuppung und Bezahnung wechseln, ebenso die Körperform von kurzen, gedrungenen zu aalartig gestreckten Tieren. Die meisten Grundeln gehören dem Meere an, doch finden wir in allen Zonen einige Arten, die ins Süßwasser eingewandert sind. Außer in polaren Gebieten leben die Meergrundeln überall, fast alle sind sie Fleischfresser, die sich entsprechend ihrer geringen Größe von Krebschen und anderen kleinen Meerestieren nähren. Stellenweise treten sie in großen Massen auf und sind dann als Nahrung für größere Fische wertvoll, sie selbst werden vom Menschen fast nirgends verwertet, obwohl ihr Fleisch ganz schmackhaft sein soll. Einige Arten haben die Fähigkeit erworben, sich außerhalb des Wassers fortzubewegen und stundenlang auf dem Trocknen zu verweilen; bei vielen übt das Männchen eine sehr interessante Brutpflege.

An unseren Küsten, stellenweise in die Flüsse eindringend, leben mehrere Arten der Gattung der Grundeln (Gobius *L.*). Ihre Unterscheidung ist oft nicht leicht, da sie in den verschiedenen Gegenden Lokalrassen bilden, die sich an Größe, Färbung und anderen Merkmalen wesentlich unterscheiden können. Außerdem sind die Geschlechter oft so stark verschieden, daß sie für getrennte Arten gehalten worden sind.

Eine der verbreitetsten und bekanntesten Arten dieser zahlreichen Gattung ist die Schwarzgrundel, Gobius niger *L.*, ein Fischchen von 10—12, höchstens 16 cm Länge, düsterer, auf der Bauchseite lichterer Färbung, gezeichnet mit Wolkenflecken, die gewöhnlich dunkelbraun aussehen, zuweilen auch verblassen, auf Rücken- und Schwanzflosse schwärzlich gebändert, auf den ölfarbenen Brustflossen braun gestrichelt. Die beiden Rückenflossen stoßen dicht aneinander, die erste spannen 6, die zweite 12—14, die Afterflosse 11—13 Strahlen.

In namhafter Anzahl tritt die Schwarzgrundel im Mittelländischen Meere und in der Nordsee auf, fehlt aber auch dem Atlantischen Meere, dem Kanale, der Nord- und der Ostsee nicht, obgleich sie in letzterer nur an wenigen Stellen, beispielsweise in der Kieler Bucht und an anderen Küstenteilen, gefangen wird. Sie wohnt vorwiegend auf felsigem Grunde, saugt sich hier jedoch nicht fest, sondern legt sich auf den Boden. Nach Heincke lebt sie in der Kieler Bucht in der Region des grünen und toten Seegrases und Blasentangs. In der Nähe der Flußmündungen hält sie sich gern auf; das Süßwasser scheint sie nicht zu besuchen. Kleine Kruster, allerlei Gewürm und ähnliche Stoffe bilden ihre Nahrung. Nach Couch raubt sie von einem versteckten Platze aus und kehrt mit der gefangenen Beute regelmäßig dahin zurück, um sie zu verzehren. Ihre Laichzeit fällt in den Mai bis Juli; die Eier werden an Tang, Steinen oder Holz angeklebt; die alten Angaben von Olivi, wonach das Männchen zwischen den Wurzeln von Algen ein Nest bauen soll, scheint auf Irrtum zu beruhen. Möbius führt einen Fall an, wo G. niger eine Höhle unter einem Stein als Nest benutzt hat.

Sicherer unterrichtet sind wir in dieser Hinsicht über die Gewohnheiten der beiden kleineren Arten unserer Küsten. Die Kleine Meergrundel, G. minutus *L.*, wird höchstens 11 cm lang, die beiden Rückenflossen sind getrennt, die erste hat 6, die zweite 10—12, die Afterflosse 10—12 Strahlen. Bei Gobius microps *Kröy.*, den Heincke auch als Varietät minor zu Gobius minutus *L.* zählt, beträgt die Zahl der Strahlen in der zweiten Rückenflosse nur 9—10, in der Afterflosse 8—10, die Länge nur 4—5 cm. Bei dieser Art unterscheiden sich die Geschlechter besonders zur Laichzeit sehr deutlich. An der Geschlechtsöffnung findet sich eine röhrenförmige Verlängerung, die beim Männchen kegelförmig und dünn ist und fast bis zur Basis der Afterflosse reicht; beim Weibchen ist sie breiter und kürzer, mit gezacktem Rande. Beim Weibchen nehmen die Strahlen der zweiten Rücken- und der Afterflosse von vorn nach hinten an Länge ab, während sie beim Männchen gleichbleiben oder sich sogar vergrößern. Die beiden Rückenflossen des Männchens haben vier purpurbraune Binden, die Afterflosse ist am Ansatz himmelblau, dann gelb und am Rande schwärzlich, außerdem steht am Hinterende der ersten Rückenflosse ein blauer, unten schwarz und weiß gesäumter Fleck. Beim Weibchen sind die Membranen aller dieser Flossenteile farblos.

Die kleine Meergrundel liebt im Gegensatz zur Schwarzgrundel sandigen Boden, in den sie sich gern so weit vergräbt, daß nur die Augen herausschauen, und dem sie in ihrer unregelmäßig gefleckten, rötlich gesprenkelten Färbung vorzüglich angepaßt ist. In der Kieler Bucht sollen sie, nach Heinckes Angaben, im Herbst in der Seegrasregion erscheinen, wenn sie durch die Dorsche, die sich vorzugsweise von ihnen ernähren, von ihren eigentlichen

Wohnplätzen vertrieben werden. Die kleinere Form, var. minor nach Heincke, scheint im wesentlichen auf die Ostsee beschränkt zu sein. Sie bevorzugt dort ganz ausgesprochen das Brackwasser der Buchten und beweist ihre Anpassung an geringen Salzgehalt auch dadurch, daß sie, wie der Stichling, es ohne Schaden aushält, wenn man sie in reines Süßwasser versetzt, das den anderen Meergrundeln verderblich ist.

Über die Fortpflanzung des kleinen Gobius sind wir am genauesten durch Guitel unterrichtet, der die Tiere an der französischen Küste in Roscoff im Freien wie im Aquarium eingehend studiert hat. Die Fischchen hielten sich dort in frischem strömenden Seewasser sehr gut und wurden mit kleinen Krebsen, Mysis, ernährt, die sie mit großer Gefräßigkeit verfolgten. Guitel konnte beobachten, daß zur Laichzeit, die vom Mai bis in den August reicht, die Männchen ein Nest anlegen, indem sie eine Muschelschale, mit Vorliebe von der



Kleine Meergrundel, Gobius minutus *L.* Natürliche Größe.

Herzmuschel (Cardium), Venus und anderen Arten, die mit der hohlen Seite nach unten liegt, unterhöhlen. Durch wirbelnde Schläge der Brust- und Schwanzflossen treiben sie den Sand unter der Schale hervor, größere Brocken werden mit dem Maule fortgetragen. Verkehrt liegende Schalen werden am Rande gepackt und dadurch, daß sich der ganze Fisch mit einem energischen Ruck der Schwanzflosse herumwirft, auf die andere Seite gedreht. Das Nest wird mit Sand bedeckt, indem die Meergrundel vom Mittelpunkte der Schale nach verschiedenen Richtungen schwimmt und dabei mit Brust- und Schwanzflossen den Sand nach hinten wirbelt, so daß er sich auf der Oberfläche der Muschel in einem Haufen ansammelt. Durch diese Manipulation entsteht um das Nest eine sternförmige Figur im Sande (s. Abb.). An einer Seite bleibt ein Zugang, dessen Wand durch den klebrigen Hautschleim verfestigt wird. Jeweils ein Männchen bewacht nun diese Wohnung und treibt irgendwelche Eindringlinge, besonders andere Männchen, mit Erbitterung in die Flucht; die Gegner schlagen sich mit den Flossen und beißen sich mit den kleinen, aber scharfen Zähnen, so daß Haut und Flossen oft arg zerfetzt werden. Der Sieger sucht nun ein Weibchen zu veranlassen, in seinem Neste abzulaichen, er umschwimmt es mit aufgerichteten Flossen, stößt es mit der Schnauze an und verrät seine Erregung durch beschleunigte Atmung und den Glanz der Färbung. Das

Weibchen ziert sich oft recht lange und veranlaßt das Männchen, immer und immer wieder aus seinem Neste herauszukommen, in das es, gleichsam um den Weg zu zeigen, vorausgeschwommen war. Endlich schlüpft es hinein, dreht sich darin auf den Rücken und heftet die Eier an der Decke an. Es hält sich dabei mit dem Saugnapf der Bauchflossen fest und bewegt sich in kurzen Sprüngen vorwärts, bei jedem Halt treten ein oder einige Eier aus der Legeröhre aus und werden durch eine Anzahl klebriger Fäden, die sich wie ein Sockel an dem breiten Ende des birnenförmigen Eies ausbreiten, befestigt. Nachdem das Weibchen das Nest verlassen, geht das Männchen seinerseits hinein, dreht sich gleichfalls um und befruchtet die frisch abgelegten Eier. Zuerst werden sie ziemlich regellos über die Decke des Nestes verteilt; findet das Weibchen aber schon zahlreiche Eier vor, so tastet es mit der Legeröhre nach freien Plätzen, und es entsteht schließlich eine dicht geschlossene Decke. Guitel hat alle diese Einzelheiten dadurch so genau beobachten können, daß er den Männchen an Stelle einer Muschel ein Uhrglas als Nest anbot, das nach einigen Schwierigkeiten auch angenommen wurde. Schob er nun im richtigen Moment die Sanddecke vorsichtig beiseite, so konnte er ins Innere blicken; manchmal hörte das Weibchen allerdings ob dieser Störung im Laichen auf.

Ebenso wie der Stichling, dem seine Gewohnheiten in vieler Hinsicht gleichen, ist auch der Gobius ein Freund der Vielweiberei. Er veranlaßt mehrere Weibchen nacheinander, ihre Eier in seinem Neste abzusetzen, so daß man darin Eier aller Altersstadien nebeneinander finden kann. Während der mehrmonatigen Laichzeit bringen die Weibchen etwa alle sieben Tage eine Portion Eier zur Reife: kein Wunder, daß man im Herbst die Jungfische in ungeheuren Schwärmen im flachen Wasser beobachtet. Solange Eier im Nest sind, hält das Männchen mit unermüdlichem Eifer Wache, um die ausgeschlüpften Jungen dagegen kümmert es sich nicht. Es ist begreiflich, daß es nach dieser Anstrengung, während deren es sich kaum zum Fressen Zeit nimmt, abgemagert aussieht. Die Entwickelung im Ei dauert etwa neun Tage.

Guitel hat mit der kleinen Meergrundel auch einige Versuche angestellt, die ihre geistigen Fähigkeiten als verhältnismäßig gut ausgebildet erscheinen lassen. Die Fischchen kannten genau den Platz, an dem ihr Muschelnest lag; wurden sie verjagt und an Stelle ihrer Muschel eine andere gelegt, die keine Eier enthielt, so kehrten sie in den Brutplatz zurück und schlüpften zunächst in die fremde Muschel. Bald erkannte man jedoch an einem rastlosen Aus- und Einschwimmen, daß sie den Verlust ihrer Eier bemerkt hatten; war die richtige Muschel in der Nähe geblieben, so wurde sie nach einiger Zeit aufgefunden und in Besitz genommen; hatte sich ihrer inzwischen ein anderes Männchen bemächtigt, so gab es heftige Kämpfe. Tiere, die an Stelle ihrer noch leeren Muschel eine mit Eiern besetzte erhalten hatten, beruhigten sich dabei; offenbar ist es also die Anwesenheit von Eiern überhaupt, gleichgültig welcher Herkunft, die von einem einmal brutpflegenden Männchen als notwendiger Reiz empfunden wird.

Die dritte Grundelart unserer Küsten ist **Ruthensparrs Grundel**, Gobius ruthensparri *Euphr.*, an Größe und Gestalt der kleinen Meergrundel ähnlich, aber leicht kenntlich an einem schwarzen, gelb gerandeten Fleck vor der Schwanzflosse. Außerdem hat das Männchen einen schwarzen Fleck über der Brustflosse, der nach Guitels Angaben bei der Form von Roscoff auch dem Weibchen andeutungsweise zukommt. In der Kieler Bucht ist diese Art sehr häufig in den Seegraswiesen; auch Guitel gibt an, daß man sie in dem Gewirr der großen Laminaria-Tange findet, an die das Weibchen auch die Eier heftet. Ein besonderes Nest scheint unter diesen Verhältnissen nicht gebildet zu werden, doch bewacht das Männchen

die Eier. Im Aquarium Guitels benutzten auch diese Grundeln Muschelschalen als Nistplatz, erwiesen sich jedoch im Versuch nicht so geschickt in ihrer Verwendung; z. B. verstanden sie nicht, eine auf den Rücken gelegte Schale wieder umzukehren. Dieses Benehmen sowie die oben angeführte Beobachtung von Möbius an der Schwarzgrundel sprechen dafür, daß die Neigung zu derartigen Bauten in der ganzen Gattung besteht, aber bei der auf dem Sande lebenden Art, der keine anderen Plätze zur Verfügung stehen, am besten ausgebildet ist.

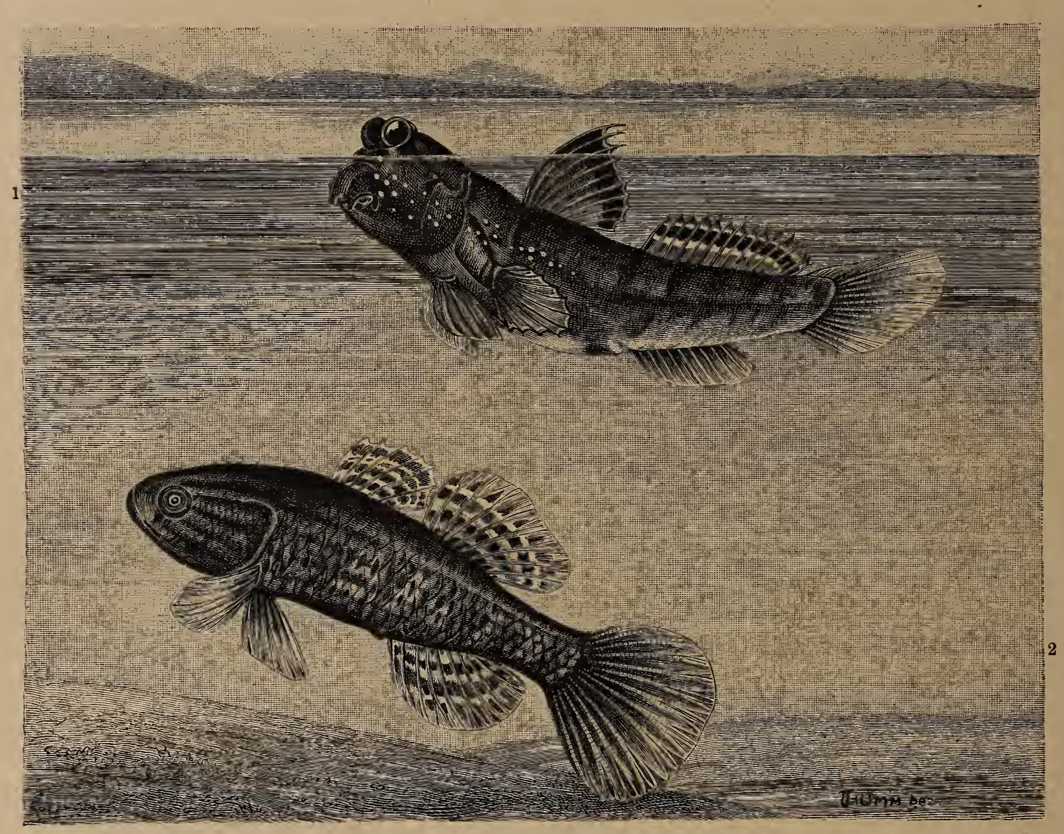
Eine sehr merkwürdige kleine Meergrundel ist Aphya pellucida *Nardo*, die an den europäischen Küsten von Norwegen bis zum Mittelmeer stellenweise in ungeheuren Scharen vorkommt. Sie ist der winzigste Fisch unserer Fauna, da ihre Länge 4 cm kaum überschreitet, und scheint nur ein Jahr zu leben, ein unter Wirbeltieren ganz einzig dastehendes Verhalten. Der Körper ist ganz durchsichtig, so daß die Tiere lange für Larvenstadien anderer Fische gehalten worden sind. Die Geschlechter unterscheiden sich zur Laichzeit so sehr, daß sie in verschiedene Gattungen eingereiht wurden: das Männchen bekommt zu dieser Zeit eine Reihe starker Hakenzähne. Am Mittelmeer bilden diese Zwerge ein beliebtes Gericht, und wie Risso meint, schmecken sie am besten, wenn sie lebend in kochende Milch geworfen werden.

Noch kleiner ist der bei den Philippinen vorkommende Mistichthys luzonensis *Blgr.*, der mit seinen 12—14 mm wahrscheinlich das kleinste Wirbeltier überhaupt ist.

In den Küstensümpfen und brackigen Gewässern des heißen Gürtels, besonders in West- und Ostafrika sowie an vielen Küstenstrichen und Eilanden des Indischen und Stillen Ozeans, aber nicht an den Ost- und Westküsten der Neuen Welt leben Grundeln, die vermöge des festen Abschlusses ihrer Kiemen noch länger außerhalb des Wassers leben können als die Verwandten, dementsprechend einen großen Teil des Tages in feuchtem Schlamme verbringen und hier sich in sonderbarer Weise bewegen. Man nennt sie Schlammgrundeln (Periophthalmus *Bl. Schn.*). Ihre Brustflossen sind sehr lang, sozusagen armförmig, und beschuppt, die Bauchflossen verwachsen, die Kopfseiten beschuppt. Die einander nahegestellten Augen treten außerhalb des Wassers weit vor, lassen sich aber in die Höhlen zurückziehen. Die Fische können damit nach allen Seiten um sich blicken, was ihnen ihren lateinischen Namen (der „Herumgucker" bedeutet) verschafft hat. Die Augen lassen sich durch ein unteres Lid bedecken. Die Kiemenöffnung ist nur eine Ritze, die Zähne sind kegelförmig.

Vertreter der Gattung ist der Schlammspringer, Periophthalmus koelreuteri *Pall.* (Abb., S. 476 u. Taf. „Stachelflosser", 3, bei S. 514), ein Fischchen von kaum 15 cm Länge und vielfach abändernder Färbung und Zeichnung, meist auf lichtbraunem oder graugrünlichem Grunde mit silbernen oder blauen und braunen Flecken gezeichnet. Die erste Rückenflosse, deren Strahlen nach hinten zu an Größe abnehmen, so daß eine Dreiecksform entsteht, ist schön blau gefärbt und mit einem schmalen weißen und breiteren schwarzen Streifen gesäumt; die zweite trägt einen blauen, weiß gesäumten Streifen. Die Stirn fällt vor den kugeligen Glotzaugen steil ab, die Oberlippe hängt ausgefranst wie ein Bart über das breite Maul, in dem spitze, etwas gebogene Zähne oben und unten in einer Reihe stehen. In der ersten Rückenflosse finden sich 10—15, in der zweiten 12, in der Afterflosse 11 Strahlen. Der Schlammspringer ist einer der gemeinsten Fische im Indischen Ozean, an den Küsten Afrikas und Australiens, überall, wo die Strandbildung für seine Lebensweise paßt.

Alle Schlammgrundeln betreiben ihre Jagd weniger im Wasser als auf dem Lande. Sie leben wie Lurche, liegen oft auf dem Schlamme, laufen hier oder am Strande fast wie Eidechsen davon und stürzen sich auf ihren Raub mit solcher Schnelligkeit, daß sie ihn selten verfehlen. Werden sie verfolgt, so fahren sie wie ein Pfeil über den Schlamm hinweg, bohren sich in ihn ein und verstecken sich auf diese Weise. „Ich habe", so schreibt Pechuel-Loesche, „den seltsamen Fisch nur im Brackwasser innerhalb der Flußmündungen und deren Seitenarmen, niemals in abgelegenen oder übermäßig salzhaltigen Lagunen gefunden; mit Vor-



1) Schlammspringer, Periophthalmus koelreuteri *Pall.*; 2) Schläfergrundel, Dormitator maculatus *Bl.* Natürliche Größe.

liebe scheint er sich in den Mangrovebeständen aufzuhalten. Am eingehendsten habe ich ihn kurz oberhalb der Mündung des Tschiloango und des Kuilu an der Loangoküste beobachtet. Namentlich bei Ebbe und stillem Wetter erscheint er dort zu Dutzenden auf den frei gewordenen flachen, nassen Uferstrecken, gewöhnlich am Rande und im Schatten der Mangrovedickungen, innerhalb deren er jederzeit sein Spiel treiben mag, trockenen sowie mit Gras und Kraut bewachsenen Boden vermeidend. Wie es scheint, halten sich die Fische gleicher Größe in gesonderten, mehr oder weniger zahlreichen Abteilungen zusammen. Fühlen sie sich sicher, so hüpfen sie durch geringes Krümmen und Strecken des Körpers, indem sie sich auf Schwanz und Flossen stützen, in ganz kurzen Sätzen vorwärts und hinterlassen dabei eine bezeichnende Fährte im weichen Schlamme; oder sie liegen behaglich und beliebig zerstreut umher: dann versucht sich der eine oder andere wie aus Übermut in einem Sprunge, und zuweilen hüpfen viele wie spielend und sich jagend durcheinander. Dabei ereignet es

sich auch, daß plötzlich ein Fisch vom Boden auf eine Mangrovewurzel springt und sich dort, etwa um seine eigene Körperlänge von der Erde entfernt, mit seinen Flossen festklammert. Wie die Tiere höher steigen, habe ich nie sehen können, vermute aber, daß sie, da sie nur an schwachen Wurzeln sitzen, durch Umfassen mit den Flossen und Schieben mit dem Schwanze, ähnlich wie auf der Erde, sich hocharbeiten. Jedenfalls habe ich beobachtet, daß erschreckte Fische sich meterhoch von Mangrovewurzeln herabfallen ließen; ferner habe ich auch die Überzeugung gewonnen, daß die Tiere stundenlang außerhalb des Wassers zubringen können. Sie sind übrigens ziemlich scheu und sichern bei Annäherung von verdächtigen Wesen in drolliger Weise, indem sie sich mittels der Flossen etwas aufrichten; bewegt man sich nicht und überrascht sie durch ein Husten, Pfeifen oder Klopfen, so ducken sie sich wohl auch schnell und regungslos wieder nieder und entfliehen dann in sehr hurtigen Sprüngen ins tiefe Wasser, wo sie im Nu verschwinden. Die Weite der sehr schnell aufeinanderfolgenden Sprünge mag das Doppelte und Dreifache der Körperlänge, vielleicht auch noch mehr betragen. Bei eiliger Flucht durchmessen sie flaches Wasser, in welchem sie recht wohl schwimmen könnten, dennoch ebenfalls hüpfend und erzeugen dabei ein eigenartiges Geplätscher, namentlich wenn man viele vor sich hertreibt. Unversehrte konnten wir nie erlangen, da aber die eingeborenen Knaben sie in unserem Auftrage mit leichten Pfeilen schossen, hatten wir mehrmals leicht verwundete Fische, die noch munter auf dem Tische umherhüpften."

Inzwischen ist auch dieser schöne und interessante Fisch lebend zu uns gebracht worden. Er hält sich hier in Becken, die hinreichend warmes, etwa zu ¼—½ mit Seewasser versetztes Wasser enthalten, ganz gut. Zur Entfaltung seiner Besonderheiten muß man ihm natürlich einen Teil des Behälters als Terrarium einrichten, aber achtgeben, daß er nicht über den Rand hinausspringt. Seine Nahrung besteht in allerlei schwimmendem, kriechendem und fliegendem Kleingetier, auch an Fleisch hat man ihn gewöhnt. Das seltsame Äußere des Fisches mit den großen, beweglichen, wie erstaunt blickenden Augen hat etwas unwiderstehlich Komisches, dabei ist er, einmal eingewöhnt, keineswegs besonders scheu. Leider ist es bisher noch nicht gelungen, ihn zur Fortpflanzung zu bringen; auch wie er sich dabei in der Freiheit verhält, ist noch ganz unbekannt.

In jüngster Zeit ist noch ein naher Verwandter, Boleophthalmus boddaerti *Pall.*, zu uns gekommen, der aus dem Indischen Ozean stammt und sich besonders durch die fadenförmig verlängerten Strahlen der ersten Rückenflosse auszeichnet. Er ist sogar in reinem Süßwasser zu halten, wenn man ihn allmählich daran gewöhnt.

Mit dem Schlammspringer zusammen ist auf S. 476 eine weitere Grundelart abgebildet, die Schläfergrundel, Dormitator maculatus *Bl.* Die Gruppe, zu der diese Gattung gehört, umfaßt unter den Gobiiden die größten Formen, auch die Schläfergrundel wird in ihrer Heimat, dem tropischen Amerika, 50—60 cm lang. Zu uns sind nur Jungfische von etwa 10 cm herübergekommen. Vielleicht hängt es damit zusammen, daß es bisher noch nicht gelungen ist, den Fisch zu züchten. Die Schläfergrundel hat einen elegant geformten, mäßig gestreckten Körper, die Flossen sind alle abgerundet, die Bauchflossen nicht zu einer Saugscheibe verschmolzen, sondern nur dicht aneinandergerückt. Die erste Rückenflosse hat 7, die zweite 1 und 8 Strahlen, die Afterflosse 1 und 9—10. Die Färbung ist oben grünlichbraun, unten heller, mit unregelmäßigen dunkleren Flecken und Querbinden, ein dunkelblauer, metallisch glänzender Fleck steht über dem Brustflossenansatz. Rücken- und Afterflosse haben Orangefärbung mit bläulichweißen Flecken, die übrigen Flossen sind farblos.

Den Namen Schläfergrundel verdankt unser Fisch der Tatsache, daß er am Tage stundenlang am Grunde liegen kann, ohne sich zu rühren, selbst Bewegungen in der Nähe des Beckens stören ihn nicht; erschüttert man aber das Aquarium, so fährt er sofort auf und versteckt sich im Dickicht der Pflanzen. Dafür, daß diese Grundel eine vorwiegend nächtliche Lebensweise führt, spricht auch die Tatsache, daß sie ihre Nahrung hauptsächlich im Dunkeln aufsucht. Diese besteht wie bei den anderen Grundeln in allerlei kleinem Getier, das gelegentlich auch im Sprung über der Wasserfläche erhascht wird.

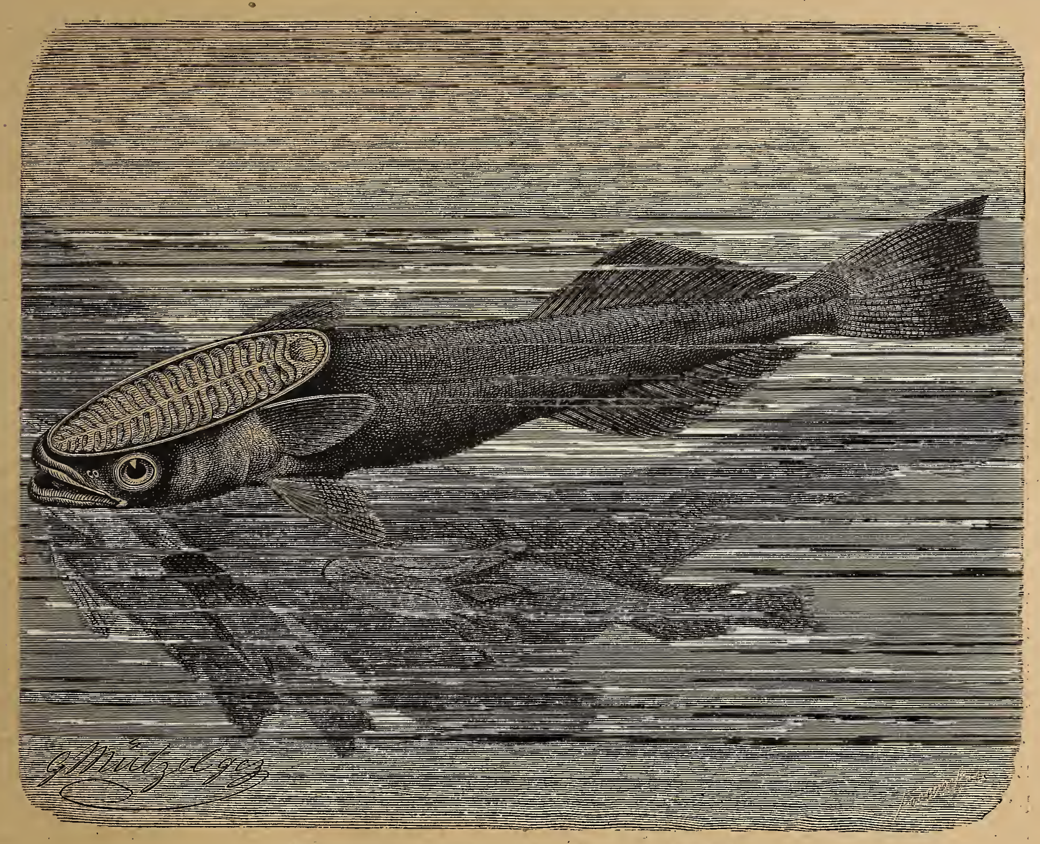
5. Abteilung: Schiffshalter (Echeneidiformes).

„Gleich wie man bey uns die Hasen auff weitem Feld fähet mit Jaghunden, die vögel mit dem Habicht oder Stoßvogel, also fahen auch etliche Völcker in frembden Jnßlen die fische des weiten Meers, durch andere fisch so zu solcher Arbeit genaturt und gewöhnet worden sind. Solcher werden zweyerley Gestalt beschrieben. — Der erste sol sich vergleichen einem grossen Aal, nur daß er einen grössern Kopff hat. Auff seinem Genick soll er ein Fell oder Haut haben, gleichwie eine grosse, weite und lange Tasche oder Sack. Diesen fisch pflegen sie an das Schiff gebunden im Wasser herumb zu führen, also daß er die Lufft nicht erreichet, dann gäntzlich mag dieser fisch die Lufft oder das Liecht nicht erleiden. Wo sie nun einen Raub ersehen, er sey von grossen Schildkroten oder andern fischen, so lösen sie das Seil auff, und so bald dieser fisch vermercket, daß solch Seil nachgelassen sey, so scheust er nach dem Raub wie ein Pfeil, wirfft auff ihn sein Fell oder Taschen, also daß er ihn damit so starck ergreiffet, daß solcher Raub mit keiner Arbeit mag von ihme erlediget werden, so lang er lebet: worauff er dann nach und nach mit dem Seil herauff an die Lufft oder Tag gezogen wird, welchen so bald er ersiehet, läßt er den Raub den Jägern oder Fischern, welche ihn so viel wiederumb ledigen, daß er sich möge in das Wasser an seinen alten Sitz oder Ort halten. Den Raub oder Fang theilen sie und lassen ein Theil dem fisch herab an einem Seil zu seiner Speiß und Nahrung. Mit solchem Jag-fisch sollen sie in kurtzer Zeit viel fangen."

Jn neuerer Zeit haben A. C. Haddon von der Thursday-Jnsel, P. L. Sclater von Sansibar, H. Ling Roth von Kuba, endlich auch W. Wyatt Gill von der Torresstraße berichtet, daß Schildkröten in weit auseinanderliegenden Gebieten der Erde wirklich in dieser merkwürdigen und vielbezweifelten Weise erbeutet werden. Wyatt Gill schildert, wie die Eingeborenen der Torresstraße die treibenden Schildkröten im Wasser zu greifen verstehen, und fährt dann fort: „Die andere Fangweise besteht darin, daß man sich der Hilfe des Saugfisches bedient, der ungefähr 3 Fuß lang wird und sich leicht mit der Leine fangen läßt. Dem Gefangenen wird von den Anwohnern der Torresstraße der Schwanz durchbohrt und ein starkes Seil durchgezogen, das der Sicherheit wegen auch noch um den Schwanz herumgeschlungen wird. Mehrere solche gefangene Saugfische läßt man an der Leine hinter dem Boote herschwimmen, bis eine Schildkröte in Sicht kommt, worauf man drei oder vier der Fische so nahe wie möglich an die Schlafende hinschleudert. Alsbald saugen die Fische sich an der Schildkröte fest, die beim Erwachen sich gefangen findet. Vorsichtig ziehen nun die Eingeborenen die Seile an, bis sie die Saugfische und deren Beute längsseit des Fahrzeugs haben. Diese schlaue Fangweise wird nur bei Schildkröten von kleinerem Umfange angewendet. Die Saugfische hält man bisweilen zwei oder drei Tage lang in einer Lagune oder in einem halb mit Seewasser gefüllten Boote, bis Schildkröten aufgespürt werden."

Das wichtigste Merkmal der **Schiffshalter** (**Echeneididae** mit der Gattung

Echeneis *L.*) ist eine flache, länglichrunde Scheibe, die über den Nasenlöchern beginnt, längs des ganzen Kopfes aufliegt und sich noch über einen Teil des Rückens erstreckt, einen biegsamen Rand und 12—27 bewegliche, an ihrer Oberkante mit feinen Zähnchen besetzte Querrunzeln hat und zum Ansaugen dienen kann. Wie anatomische Untersuchungen lehren, ist sie aus der ersten Rückenflosse hervorgegangen, deren Strahlen weit auf den Kopf gerückt sind und sich zu breiten Knochenleisten auseinandergelegt haben. Man kennt fossile Schildhalter, bei denen die Platte viel weniger weit auf den Kopf hinüberreicht, ein Zeichen für die



Schildfisch, Echeneis remora *L.* 2/5 natürlicher Größe.

allmähliche Vervollkommnung dieses merkwürdigen Organs. Die zweite Rückenflosse steht weit nach hinten, der Afterflosse gegenüber, beiden fehlen knöcherne Strahlen; Brust- und Bauchflossen sind klein, erstere hat einen Stachel und fünf Strahlen. Die Schwanzflosse ist verhältnismäßig groß, entweder leicht ausgeschnitten oder zugerundet und ändert, nach F. Day, ihre Gestalt je nach dem Alter. Die Kinnlade des Maules, deren untere über die obere vorsteht, ist mit feinen Hechelzähnen bewehrt; solche stehen auch am Pflugscharbeine, feinere Samtzähne auf der Zunge. Die Anzahl der Kiemenhautstrahlen beträgt acht. Der Magen ist groß, der Darmschlauch kurz und weit, eine Schwimmblase nicht vorhanden. Man kennt etwa zehn Arten.

Als die bekannteste Art der Gattung müssen wir den Schildfisch, Echeneis remora *L.* (Remora), ansehen, eben den Schiffshalter der Alten, das auch im Mittelländischen Meere

vorkommende Mitglied der Gattung. Seine Länge beträgt dort nur selten über 20—25 cm; die Färbung der mit kleinen, klebrigen, glänzenden Schuppen bekleideten Haut spielt von Braungelb bis ins Dunkelbraune. Die Saugscheibe hat in der Regel 18 Querstreifen, die weiche Rückenflosse 23, die Afterflosse 25 Strahlen.

Eine verwandte Art, die in allen tropischen und überhaupt nicht zu kalten Meeren heimisch, nach F. Day auch die häufigste der in den indischen Gewässern vorkommenden Arten ist, der Kopfsauger, Echeneis naucrates *L.*, erreicht eine Länge von 90 cm und darüber. Er ist ölgrün oder bräunlichgrau gefärbt, die Flossen, mit Ausnahme der tiefbraunen Brustflossen, sind an den Spitzen und Rändern weiß gesäumt; an den Seiten des Leibes zieht sich bei manchen Stücken ein dunkles Band entlang. Die Saugscheibe hat 21—26 Querleisten, die weiche Rückenflosse 32—41, die Afterflosse 31—38 Strahlen.

Die Lebensweise aller Schiffshalter ist dieselbe. Sie setzen sich fest an anderen Gegenständen, ausnahmsweise an Felsen und Steinen, in der Regel an Schiffen und Haifischen. Letztere sieht man selten ohne diese Begleiter und zuweilen geradezu mit ihnen bedeckt. Wahrscheinlich gewährt ihre rauhe Haut den Schiffshaltern einen sicheren Anhalt und ihre Beweglichkeit diesen Gelegenheit, in immer neuem Wasser zu fischen. Mit den Haien und mit den Schiffen durchwandern sie weite Strecken des Meeres und werden gelegentlich in ihnen eigentlich fremde Meeresteile verschleppt. So gelangt z. B. der Schiffshalter aus dem Mittelmeere nach England. Die Ursache, weshalb sie sich an Schiffen und Haien festsetzen, ist wohl darin zu suchen, daß sie als nicht allzu gewandte und ausdauernde Schwimmer nur auf diese Art weitere Strecken zurückzulegen vermögen und daß außerdem von den Mahlzeiten ihrer Träger gelegentlich auch für sie etwas mit abfällt. „Während der obere Teil des Kopfes", sagt Freiherr von Kittlitz, „sich anklammert, behalten die Kinnladen Spielraum genug, nach den kleinen Gegenständen ihrer Nahrung, die da unten vorbeischwimmen, mit Erfolg zu schnappen. Dabei kommt ihnen die Bildung dieser Kinnladen zu statten. Der ganze Fischkörper hat ein gewissermaßen verkehrtes Ansehen: der Bauch sieht aus wie der Rücken bei anderen Fischen, er ist nicht nur erhabener, sondern auch dunkler gefärbt als der Oberleib, der sich stets an andere Gegenstände anzuschmiegen pflegt. Dieser Trieb geht so weit, daß man, solange das Tier lebt, nicht leicht etwas von seinem Oberkörper zu sehen bekommt, weil es sich überall gleich ansaugt, so z. B. auf dem Boden eines Tellers mit Seewasser, wo es an der glatten Fläche sich immer noch ziemlich festhält und so, ganz umgekehrt, ruhig liegen bleibt." In dieser Stellung scheinen die Schiffshalter, „vielleicht mit wenigen Unterbrechungen, ihr ganzes Leben hinzubringen. Die Kraft ihres Saugwerkzeuges ist so groß, daß selbst die toten Fische noch ziemlich fest an allerlei Gegenständen hängen bleiben."

Die Saugplatte der Schiffshalter wirkt nach dem Prinzip des Schröpfkopfes. Die knöchernen Querbalken, welche als Leisten die Scheibe durchziehen, sind gegen die Flossenträger, auf denen sie ruhen, durch Muskelzug beweglich; zwischen ihnen befinden sich tiefe Hauttaschen; der Rand der Scheibe wird von einem verdickten elastischen Polster gebildet. Beim Ansetzen legt der Fisch die Knochenbalken nieder, so daß sie flach am Körper des Trägers anliegen, dann richtet er sie auf; dadurch entstehen in den sich vertiefenden Hauttaschen luftverdünnte Räume, die die Randpolster luftdicht abschließen. In dieser Stellung sind die Querbalken durch eine Art Sperrgelenk festgelegt, so daß es den Fisch keine Muskelkraft kostet, sich angesaugt zu erhalten; daher haften sie auch noch nach dem Absterben.

Die Schwimmfertigkeit der Schiffshalter ist nicht so unbedeutend, wie man vielleicht

annehmen möchte, obgleich ihre Bewegungen den Anschein der Schwerfälligkeit und Ungeschicklichkeit haben, auch ausschließlich mittels der Schwanzflosse bewerkstelligt werden. Man sieht sie zuweilen neben oder vor dem Haie schwimmen oder, wenn sie sich an Schiffen angehängt haben, diese verhältnismäßig rasch und gewandt umspielen. Ihr kräftiges Gebiß deutet auf ihre räuberische Natur; Bennett fand zwar in ihrem Magen nur Kruster und kleine Muscheln; van Benedens Befunde haben jedoch erwiesen, daß sie mindestens gelegentlich auch Fische erbeuten. Nachdem sie eine Beute erlangt haben, kehren sie wieder zu dem alten Platze zurück und hängen einen Augenblick später ebenso fest wie früher. An einem gefangenen Haie haften sie gewöhnlich nur so lange, wie der Teil, an dem sie sich befestigt haben, noch im Wasser liegt, lassen, wenn der Fisch emporgewunden wird, los und kleben sich an das Schiff; Freiherr von Kittlitz beobachtete aber auch das Gegenteil und erbeutete mehrere von ihnen, die „auch in der Luft so fest auf ihrem Platze (am gefangenen Haie) blieben, daß sie mit Gewalt abgerissen werden mußten". Einen sehr interessanten Beitrag zur Biologie der Schiffshalter verdanken wir Semon, der auf Segelfahrten bei Thursday Island mit ihnen Bekanntschaft machte: „Also wir kochten unsere Krebse während der Weiterfahrt und hielten ein schwelgerisches Krebsessen. Als ich nun die leeren Schalenteile einen nach dem anderen über Bord warf, bemerkte ich eine Anzahl Fische von etwa ¼ m Länge, die jedesmal blitzschnell unter dem Boote hervorschossen, sobald etwas ins Wasser fiel, die Brocken wegschnappten und wieder verschwanden. In ihren Bewegungen glichen sie ein wenig kleinen Haifischen. Der nächste Brocken, den ich ins Wasser warf, barg einen Angelhaken, und an ihm hing unmittelbar darauf ein Fisch, den ich sogleich als Echeneis erkannte. Ich wollte noch mehr fangen und warf meine Angel wieder und wieder aus. Sie blieb unberührt, ebenso wie die weiteren Brocken, die wir darauf ohne Angel ins Wasser warfen. Wo waren die Genossen unseres Gefangenen geblieben, die sich vorher so gierig zur Teilnahme an unserem Mahle gedrängt hatten? Offenbar widerstanden sie, gewitzigt durch das Schicksal ihres Kameraden, allen Lockungen und blieben diesen ganzen Tag über hartnäckig mit ihren Saugscheiben an dem Kiel unseres Bootes angeheftet. Dies läßt auf einen so bemerkenswerten Grad von Beobachtungsvermögen und Gedächtnis schließen, wie er mir sonst noch bei keinem anderen Fische vorgekommen ist. Übrigens fing ich später auf gleiche Weise noch einige Male eine Echeneis, jedesmal aber nur eine."

Die Unansehnlichkeit der Echeneis schreckt die meisten Seereisenden ab, sie für die Tafel bereiten zu lassen. Nach einstimmiger Versicherung derer, die dem Vorurteile trotzten, haben sie jedoch keineswegs einen schlechten Geschmack.

Über die Fortpflanzung der Schiffshalter weiß man auch heute noch nichts Bestimmtes.

6. Abteilung: Panzerwangen (Scorpaeniformes).

Die in dieser Untergruppe vereinigten Familien haben trotz des verschiedenen Äußeren eine sehr weitgehende Übereinstimmung im Skelettbau, so daß man annehmen kann, daß es sich wirklich um stammesgeschichtlich nahestehende Formen handelt. Sie sind ausgezeichnet dadurch, daß sich an dem dritten Knochen des Augenringes ein nach abwärts gerichteter Fortsatz entwickelt, der manchmal die ganze Wangengegend bedeckt. Die Flossen sind in der Regel gut entwickelt und mit kräftigen Stacheln versehen, wie auch Schuppen und Kopfknochen meist bedornt sind. Die unteren Strahlen der Brustflossen neigen bei vielen dazu, sich von der eigentlichen Flosse abzugliedern und eine selbständige Funktion als Taster oder Gehwerkzeuge zu übernehmen.

Die Panzerwangen sind vorwiegend Meeresbewohner und hier wieder in den wärmeren Gewässern am zahlreichsten entwickelt. Viele zeichnen sich durch prächtige Farben und absonderliche Gestalt aus, manche sind wegen des Besitzes von Giftstacheln sehr gefürchtet; nur wenige spielen im Haushalte des Menschen eine nennenswerte Rolle.

Die große Familie der **Drachenköpfe (Scorpaenidae)** enthält etwa 250 Arten von Meeresfischen, deren Kopf zwar nicht völlig gepanzert, aber mit kräftigen Stacheln bewehrt ist. Auch die Flossen sind stachlig, in der Rückenflosse übertrifft der Stachelteil meist den weichen an Länge, die Schuppen sind kammförmig, manchen Arten fehlen sie. Das Aussehen der Drachenköpfe ist oft recht bizarr, die Stirn sattelförmig eingedrückt, Flossen und Körper mit lappenartigen Hautwucherungen besetzt, die Färbung bunt und wechselnd, bei manchen Arten sich an den Grund anpassend, auf dem der Fisch gerade lebt. Das Fleisch vieler Arten ist wohlschmeckend.

Unter allen dieser Familie angehörigen Arten darf man wohl die Ulkfische (Sebastes *C. V.*) obenan stellen. Sie erweisen ihre Familienangehörigkeit durch die Bildung ihrer Gesichtsknochen, ähneln im übrigen aber den Barschen kaum weniger als ihren Verwandten. Der Kopf ist mäßig groß, auf Wangen, Kiemen- und Vorderdeckel sowie am Hinterhaupt beschuppt, im übrigen bald mit Schuppen, bald mit stumpfen, körnigen, dornenartigen Erhebungen bekleidet, bald nackt, der Unteraugenwandknochen aber stets mit Stacheln bewehrt. Feine Samtzähne bewaffnen beide Kiefer, das Pflugscharbein und den äußeren Rand der Gaumenknochen.

Der Bergilt, Sebastes norwegicus *Müll.* (Taf. „Drachenkopfartige I", 1), erreicht 50 bis 60 cm Länge und prangt in prachtvollem Karminrot, das gegen den Rücken bräunlich und nach dem Bauche zu bläßer wird. In der Rückenflosse zählt man 15 harte und 15 weiche, in der Brustflosse 19, in der Afterflosse 3 und 8 Strahlen. Eine nahe verwandte Art bewohnt das Mittelländische Meer.

Fabricius war der erste Forscher, der den Bergilt in den grönländischen Gewässern auffand und über seine Lebensweise Mitteilungen machte; Faber beobachtete ihn später in der Nähe der isländischen Küste. Der Fisch bewohnt den hohen Norden und zwar eine Meerestiefe von 150—200 m, ist aber den dortigen Küstenbewohnern wohlbekannt, wird auch schon in der Edda erwähnt. Seine Nahrung besteht aus Fischen und Krebsen. Die Fortpflanzungszeit fällt in den Frühling. Es findet, wie auch bei verschiedenen anderen Drachenköpfen, eine innere Befruchtung statt; die zahlreichen Jungen sind bei der Geburt noch sehr wenig entwickelt. Häufig erlangte man den Bergilt früher nur nach heftigen Stürmen, die das Meer sozusagen in seinen Grundfesten aufrütteln und den Bergilt zwingen mögen, aus der sicheren Tiefe rasch emporzusteigen. Dann ergeht es ihm wie den aus großen Tiefen emporgeholten Barschen: die Schwimmblase dehnt sich jählings aus und stülpt ihm den Magen um, verwehrt ihm das Atmen und tötet ihn. Auf Grönland und Island treiben nach einem Sturme Hunderte solcher Fische an den Strand, werden von den Eingeborenen aufgelesen und gewöhnlich frisch gegessen. Heutzutage wird der Bergilt bei der Hochseefischerei mitgefangen, und sein Fleisch erfreut sich eines guten Rufes.

Die Arten der Drachenköpfe im engeren Sinne (Scorpaena *Art.*) sind gestreckt gebaut oder länglich, seitlich wenig zusammengedrückt, an dem großen Kopfe nur an wenigen Stellen beschuppt und durch ihre eingemuldete Stirn sowie eine nackte Grube am Scheitel

Drachenkopfartige I.

a

b

1. a) Bergilt, Sebastes norwegicus *Müll.* (f. S. 482), b) Meerfau, Scorpaena scrofa *L.* (f. S. 483).
1/5 nat. Gr.

2. Japanischer Flughahn, Dactylopterus orientalis *C. V.*, f. jordani *Franz* (f. S. 489).
1/5 nat. Gr.

Drachenkopfartige II.



1) *Seehaſe*, Cyclopterus lumpus *L.* (ſ. S. 492), 2) *Seeſkorpion*, Cottus scorpius *L.* (ſ. S. 491), 3) *Steinpicker*, Agonus cataphractus *L.* (ſ. S. 488), 4) *Malarmat*, Peristedion cataphractum *C. V.* (ſ. S. 487).

ausgezeichnet. Ihr großes, breites, meist schiefes Maul ist an beiden Kiefern mit Hechel- oder Samtzähnen bewehrt, das Pflugscharbein stets, der Gaumen nicht immer bezahnt. Den Kopf bewaffnen viele nach mehreren Seiten sich richtende Dornen und Stacheln; den Leib bekleiden mittelgroße, gezahnte, selten ganzrandige Schuppen; Kopf und Leib tragen auch häutige Anhängsel. Eine Schwimmblase ist nicht vorhanden.

Die Meersau, Scorpaena scrofa *L.* (Taf. „Drachenkopfartige I", 2), ein im Atlantischen und Mittelmeere nicht seltener, hier und da sogar sehr häufig auftretender Fisch, erreicht 20—25 cm Länge und ist auf rötlich gefärbtem Grunde mit zahlreichen braunen Marmelflecken gezeichnet. Sie besitzt in hohem Maße die Fähigkeit des Farbenwechsels; wenn sie sich im Aquarium in die Felsspalten schmiegt oder halb in den Sand eingräbt, ist sie kaum von der Umgebung zu unterscheiden. Diese Anpassung erhöht noch die Gefährlichkeit des Fisches, der zu den gefürchtetsten Arten unserer Meere gehört. Die ersten Strahlen der Rücken-, After-, sogar der Bauchflossen sind mit zwei tiefen Furchen versehen, die sich stellenweise zu einem Kanal schließen. Darin liegen Drüsenzellen, die ihr Sekret in eine Hauttasche entleeren, welche den Stachel bis fast zur Spitze umgibt. Bei Gefahr richtet die Meersau alle Stacheln auf, ein Druck darauf genügt, um das Gift dieser Drüsen austreten und in die Wunde fließen zu lassen, die der Stachel gebohrt hat. Die alten Schriftsteller hatten also durchaus recht, wenn sie diesen Fisch für giftig erklärten. Entfernt man die Giftstacheln und zieht die Haut ab, so ist die Meersau sehr wohlschmeckend. Eine verwandte Art S. cirrhosa *Thunb.* zeigt die Farbentafel „Korallenfische", 4, bei S. 423.

Weit gefährlicher als dieser Drachenkopf, dessen Stich wohl schmerzt, aber nicht auf die Dauer schädigend wirkt, sind die tropischen Arten der Familie. So ist vom Roten Meere an bis zur Südsee ein Drachenkopf, der Zauberfisch oder Laff, Synanceia verrucosa *Schn.*, verbreitet, dem die arabischen Fischer ähnliche Eigenschaften zusprechen, wie sie die Viper hat. Die Zauberfische sitzen, zwischen Steinen und Seegras versteckt, unbeweglich auf dem Grunde und ahmen die Umgebung so getreulich nach, daß der Fischer ihrer oft nicht eher gewahr wird, als bis er auf sie getreten ist und sie, plötzlich auffahrend, ihm mit ihren Stacheln eine äußerst schmerzhafte Wunde beigebracht haben. „Der Stich ihrer Rückenstacheln", sagt Klunzinger, „schmerzt mehrere Stunden lang und heftiger als ein Skorpionsstich, wie ich aus eigner Erfahrung weiß. Manche Personen sollen schon ohnmächtig dadurch geworden sein; ja, es kam, wie die Leute erzählen, auch einmal ein Todesfall vor, wenn auch nicht unmittelbar durch den Stich, so doch durch Brandigwerden der wohl schlecht behandelten Wunde."

„Dieser Fisch, der ‚No-u'", schreibt Wyatt Gill aus der Südsee, „hat ein so widerwärtiges Aussehen, daß man ihn nicht so leicht wieder vergißt. Es gibt mehrere Arten, aber alle sind gleich gefürchtet. Ein Stück liegt vor mir, das 25 cm lang und 7,5 cm dick ist; selten trifft man einen No-u, der länger als 38—40 cm wäre, und doch ist in seichten Gewässern dieser kleine Fisch der Schrecken der Eingeborenen. Bisweilen hat er sich auf einen Haufen Purpurkorallen gelegt, so daß er auch von dem schärfsten Beobachter für ein Stück Koralle angesehen wird. Die Täuschung wird noch dadurch erhöht, daß bei den ausgewachsenen Stücken Kopf und Rücken gewöhnlich mit Algen bedeckt sind. Die leiseste Berührung mit der Hand, die nach Schaltieren tastet, oder mit dem bloßen Fuße, der dem Netze folgt, verursacht den Fischern die schrecklichsten Schmerzen. Der No-u liebt es auch, sich so weit in den Sand einzuwühlen, daß nur die Augen unbedeckt und die scharfen, feinen Stacheln auf dem

Rücken kaum sichtbar sind. Sobald ein kleiner Fisch in seine Nähe kommt, stürzt er sich auf seine Beute, die ihm nur selten entgeht. Die Eingeborenen fangen den No-u öfters an der Angel. Beim Loslösen fassen sie ihn gewöhnlich an der unteren Kinnlade, weil dies die einzige ungefährliche Stelle ist. Drei Eingeborene von Aitutaki haben während meines eignen Aufenthaltes hier draußen dadurch, daß sie zufällig auf einen No-u traten, ihr Leben eingebüßt, obgleich keine Anstrengung gescheut wurde, die Wirkung des Giftes unschädlich zu machen. Da das ganze Körpergewicht der Betroffenen auf die Stacheln gedrückt hatte, so war das Gift so weit eingedrungen, daß das Gegenmittel nicht mehr wirken konnte. Ein trauriger Fall kam neulich zu meiner Kenntnis. Ein Mädchen, das ein Betäubungsmittel für Fische ins Wasser gestreut hatte, steckte ihre Hand in eine Korallenspalte, wo sich gewisse Fische zu verstecken pflegen. Unglücklicherweise faßte sie einen No-u. Da sie mit der drohenden Gefahr wohl vertraut war, so eilte sie nach Hause, um Hilfe zu suchen. Der betreffende Arm schwoll furchtbar an, und der Schmerz erstreckte sich bald bis herab in den rechten Fuß. Am Tage darauf hatte sich der Schmerz und die Geschwulst auch auf die linke Körperhälfte ausgedehnt. Trotz aller meiner Bemühungen, die Unglückliche zu retten, starb sie 30 Stunden nach der Verwundung.

„Die Eingeborenen kennen mehrere brauchbare Arzneien gegen das No-u-Gift. Das beste mir bekannte Mittel ist folgendes: Man stößt die Blätter und Trauben des ‚Pohue‘ (Convolvulus brasiliensis) zusammen mit den Blättern des ‚Miro‘ (Thespesia populnea), erhitzt diese Masse über einem Feuer und macht davon einen Umschlag auf die wunde Stelle. Einer meiner Schüler, der von einem No-u gestochen worden war, und dem meine europäischen Arzneien keine Linderung gebracht hatten, genas fast zusehends unter der Anwendung des eben genannten Heilmittels.“

Ein weiterer bekannter Vertreter dieser Gattung ist der **Rotfeuerfisch**, Pterois volitans *L.* Seine Länge beträgt 20—30 cm und sein Gewicht bis 1 kg. Die Färbung ist prachtvoll. Auf rot- oder dunkelbraunem Grunde verlaufen meist zu je zwei einander genähert, gleichsam paarweise, gegen 22 rosenrote Binden, die stellenweise breiter sind als der Grund und am Kopfe eine schiefe Richtung annehmen; an Kinn und Kehle zeigen sich braune Wellenlinien auf rötlichem Grunde: über der Wurzel der Brustflossen steht ein rundlicher kreideweißer Fleck. Die Brustflossen sind grauschwarz, heller gewölkt, ihre Strahlen von Stelle zu Stelle rötlich, ihre innere Seite schwarz, durch kreideweiße Flecken geziert, die Bauchflossen braunschwarz und auf beiden Seiten weiß gefleckt, die Strahlen der Rückenflosse rosenrötlich und schwarz geringelt, die Häute dazwischen auf schwarzem Grunde rötlich gestreift, die übrigen Flossen blaßgelb und schwarz getigert, die Anhängsel am Kopfe schwarz, rot und weiß gemarmelt und geringelt. Durch das Auge verlaufen speichenartig helle und braune Streifen. In der Rückenflosse zählt man 13 außerordentlich lange, spitzige und 12 weiche, in der Afterflosse 3 stachlige und 7 weiche, in jeder Brustflosse 10 sehr verlängerte, am Ende sichelartig gebogene und 5 kürzere, in der Bauchflosse 7, in der Schwanzflosse 12 Strahlen.

Weit über das Indische Meer von der ganzen afrikanischen Küste an bis Australien verbreitet, kommt der Rotfeuerfisch auch allerorten häufig vor. Man hielt ihn anfangs für einen fliegenden Fisch, lernte diesen Irrtum aber bald einsehen; in der Tat sind auch die zerspaltenen Flossen zum Fliegen durchaus nicht geeignet. Unser Fisch gehört nicht einmal zu den schnellen Schwimmern, versteckt sich vielmehr, nach Klunzingers Beobachtungen,

gern in den Klüften der Riffe und wählt daher am liebsten den Klippenhang und die Korallenbrunnen (S. 470) zu seinen Aufenthaltsorten. Schwimmend, die langen, ausgebreiteten, bunten Flossen langsam bewegend, gewährt er einen wundervollen Anblick. Der Stich seiner Flossenstrahlen wird sehr gefürchtet. Diese, zumal die feinen Spitzen der Rückenstacheln, brechen leicht ab und bleiben daher oft in der Wunde stecken. Das Fleisch des ungewöhnlich gestalteten und gefürchteten Tieres wird von den arabischen Fischern nicht gegessen, soll aber gut sein.

Ganz harmlos ist dagegen eine andere kleine Skorpänide, Minous inermis *Alc.*, die in den Tiefen des Indischen Ozeans lebt. Ihr fehlen die gefährlichen Stacheln vollkommen,



Rotfeuerfisch, Pterois volitans *L.* 1/2 natürlicher Größe.

dafür ist sie auf eine andere Weise geschützt. Auf ihrem Körper siedelt sich mit großer Regelmäßigkeit ein Hydroidpolyp, Stylactis minoi, an. Es handelt sich dabei um eine regelrechte Symbiose, eine Interessengemeinschaft zwischen zwei Vertretern so entfernter Tierkreise; denn man findet den Fisch fast nie ohne den Polypen und diesen auf keinem anderen Tiere, das im selben Gebiete lebt. Der Fisch dankt den kräftigen Nesselbatterien seines kleinen Freundes wahrscheinlich seinen Schutz und gibt ihm dafür durch sein Umherstreifen bessere Fanggelegenheit als anderen auf festem Boden angewachsenen Polypen; gewiß fällt auch von den Mahlzeiten und dem Kot des Fisches etwas für den Polypen ab.

*

In einer zweiten Familie vereinigen wir die **Seehähne (Triglidae)**, kleine oder höchstens mittelgroße, vierschrötige Fische mit verhältnismäßig sehr großem, fast vierseitigem, in einen rauhen Panzer gehülltem Kopfe, zwei getrennten Rückenflossen, zwei bis drei freien, gegliederten Strahlen vor den großen Brustflossen und Samtzähnen in den Kinnladen und am Pflugscharbein. Sie sind in etwa 50 Arten in allen warmen und gemäßigten Gewässern verbreitet und geben, wenn man sie aus dem Wasser nimmt, einen sonderbar grunzenden oder knurrenden Laut von sich, der durch Aneinanderreiben ihrer Kiemendeckelknochen erzeugt wird. Nach Dufossé ist auch die Schwimmblase dabei beteiligt, deren Wandung sehr dick ist und durch Muskeln in Schwingung versetzt werden kann.

Unsere Farbentafel zeigt als Vertreter der wichtigsten Gattung Trigla *Art.* den Roten Knurrhahn des Mittelmeers, Trigla lyra *L.*, der ausgezeichnet ist durch eine fast gleichmäßig rote Farbe, besonders starke Dornen am Kiemendeckel, eine scharfkantige, steil abfallende Stirn und eine vorspringende, schnurrbartartig ausgefranste Oberlippe.

In der Nordsee lebt der Knurrhahn, Trigla hirundo *L.*, ein Fisch von 50—60 cm Länge, die größte europäische Art der Gattung. Er ist auf dem Rücken graurötlich oder bräunlich, auf dem Bauche hell rosenrot oder weißlich gefärbt und durch rote Rücken- und Schwanzflosse, die weiße Bauch- und Afterflosse und die schwarzen, innen blau gesäumten Brustflossen sehr geziert. Die erste Rückenflosse hat 9, die zweite 16, die Brustflosse 3 freie und 10 verbundene, die Bauchflosse 1 harten und 5 weiche, die Afterflosse 15 Strahlen.

Ihm nahe verwandt ist der in der Nordsee noch häufigere Gurnard oder Graue Knurrhahn, Trigla gurnardus *L.*, der ungefähr die Hälfte der angegebenen Länge erreicht und oben auf bräunlichgrauem Grunde weiß getüpfelt, auf den Wangen wie mit Sternchen gezeichnet, auf der Unterseite silberweiß ist. Ein längs den Seiten verlaufendes Band besteht aus scharfen Spitzen, wie die Zähne einer Säge. Die erste Rückenflosse ist braun, zuweilen schwarz gefleckt, die zweite wie die Schwanzflosse lichtbraun, die verhältnismäßig kurzen Brustflossen sind düstergrau, Bauch- und Afterflosse fast weiß. In der ersten Rückenflosse zählt man 8—9, in der zweiten 19, in der Brustflosse 3 freie und 10 vereinigte, in der Bauchflosse 1 und 5, in der Afterflosse 18—19 Strahlen.

Die Seehähne bewohnen das Mittelländische und Atlantische Meer, die Nord- und Ostsee. Sie sind gemein an den Küsten Englands, nicht selten auch bei Helgoland, längs der friesischen, oldenburgischen und holsteinischen Küste, seltener auf sandigen Küstenstrecken der südlichen Ostsee, halten sich vorzugsweise in der Tiefe, am liebsten auf sandigem Grunde auf und stellen hier namentlich Krustern, sonst auch Muscheln und anderen Weichtieren nach. Sie schwimmen außerordentlich anmutig, wenn auch nicht besonders rasch, gebrauchen ihre großen Brustflossen gleichsam wie Flügel und öffnen und schließen sie abwechselnd. Schickt sich ein am Boden liegender Knurrhahn zum Schwimmen an, so entfaltet er die großen, farbenprächtigen Brustflossen ganz plötzlich. Vielleicht ist der Gedanke nicht ganz von der Hand zu weisen, daß diese so plötzlich aufgedeckte farbige Fläche als Schreckmittel wirken soll, ähnlich, wie wir es von den farbigen Unterflügeln mancher Nachtfalter kennen. Werden die Knurrhähne verfolgt, so können sie mit ihrer kräftig entwickelten Schwanzmuskulatur sich sehr rasch durchs Wasser schnellen. Gelegentlich kommt es dabei auch vor, daß sie mit starkem Schwung aus dem Wasser herausfahren und eine Strecke über der Oberfläche schweben, ehe sie wieder in ihr Element zurücksinken. In den Becken des Neapeler Aquariums hat man oft die Beobachtung gemacht, das sie sich durch solche Sprünge



Knurrhahn (a), Schleimfisch (b), Aalmutter (c).

der Gefangenschaft zu entziehen suchen. Schmidtlein erzählt eine ergötzliche Geschichte darüber. Eines Nachts war wieder eine Trigla aus dem Wasser herausgefahren, mit solchem Schwung, daß sie gegen das benachbarte Fenster flog, dies durchbrach und jenseits zu Boden stürzte. Dort hatte ein Obdachloser sein Nachtquartier aufgeschlagen, da das Plätzchen von der Maschine her angenehm durchwärmt wurde. Das nasse, zappelnde Ungetüm fiel ihm gerade aufs Gesicht, daß er entsetzt auffuhr und meinte, der Gottseibeiuns selbst habe ihn am Kragen. Am Morgen kam er in die Station, brachte den Fisch und erzählte seinen Schreck.

Wenn die Seehähne sich nachts auf seichten Stellen bewegen, sollen sie manchmal leuchten „wie funkelnde Sterne" und Lichtstreifen hervorbringen, die sich weit im Wasser, bald längs der Oberfläche, bald nach der Tiefe zu fortziehen. Diese Erscheinung hat aber keinesfalls ihren Grund in einem Leuchtvermögen der Fische selbst, sondern darin, daß mikroskopisch kleine Leuchtorganismen entweder sich auf ihnen angesiedelt haben oder im Wasser durch die Bewegung der Fische zum Aufleuchten gebracht werden. Weit auffallender und ungewöhnlicher aber als ihre Schwimmbewegungen ist ihr Fortkriechen auf dem Grunde. Die drei freien Strahlen vor den Brustflossen sind, ihrer Wirksamkeit nach, tatsächlich nichts anderes als Beine oder Füße und ermöglichen ihnen ein förmliches Gehen. Um sich in dieser Weise fortzubewegen, erheben sie den hinteren Teil des Leibes etwas über den Boden, wie dies unsere dem Leben abgelauschte Abbildung darstellt, bewegen die drei Strahlen rasch nacheinander und helfen durch schwache seitliche Bewegungen der Schwanzflosse etwas nach. Da die Flossenstrahlen nur kurz sind, fördert dieses absonderliche Gehen zwar nicht gerade schnell, jedoch immerhin genügend, um binnen wenigen Minuten nicht unerhebliche Strecken zurücklegen zu können. Außerdem dienen die freien Flossenstrahlen den Seehähnen als Taster, mit denen sie den Boden nach verborgener Beute absuchen. Die Laichzeit fällt in die Monate Mai und Juni; im November fängt man gelegentlich junge Seehähnchen von 8 bis 10 cm Länge, die den Alten bereits in allen Stücken gleichen.

Obgleich das Fleisch der Seehähne etwas hart und trocken ist, wird es doch gern gegessen, unseren Fischen deshalb auch überall nachgestellt. Zum Fange wendet man in England kleine Schleppnetze, in Italien vorzugsweise Angeln an.

Bei den Panzerhähnen (Peristedion *Lacép.*) ist nicht nur der Kopf, sondern der ganze Körper mit großen knöchernen Schilden geschützt. Über die Schnauze ragt eine gabelartige Verlängerung vor, das breite Maul ist zahnlos, unter dem Kinn stehen verzweigte Fühlfäden. Vertreter dieser Gattung ist der Malarmat oder Panzerfisch, Peristedion cataphractum *C. V.* (Taf. „Drachenkopfartige II", 2, bei S. 483), ein Tier, das seinen Namen mit vollstem Rechte trägt und als der am besten geschützte Fisch der europäischen Meere angesehen werden kann. Der Leib ist gestreckt, im Querschnitt fast regelrecht achteckig; die obere Kinnlade steht über die untere vor, und der Mund öffnet sich halbkreisförmig unter der Gabel; von der unteren Kinnlade hängen mehrere Bartfäden herab, von denen einer gleichsam zum Aste wird, an dem sich Zweige ansetzen. Die Panzerung besteht aus Schilden, die in acht Reihen geordnet sind und sich zu acht gekämmten Kielen erheben. In der ersten Rückenflosse stehen 7 dünne und biegsame Strahlen, die sich als Borsten über die Haut fortsetzen; in der zweiten zählt man 18—19, in den mittellangen Brustflossen, vor denen 2 freie Strahlen stehen, 12, in der Afterflosse 18—21 Strahlen. Die Oberseite ist prachtvoll rot, die Seiten goldig, der Bauch silberfarbig; die Bauchflossen sind rot, die Rückenflossen bräunlichviolett, die Bauch- und Afterflossen weiß. Die Länge beträgt etwa 30 cm.

Im Mittelländischen Meere gehört der Panzerfisch hier und da nicht zu den Seltenheiten: so kommt er namentlich an den Küsten der Provence und Süditaliens regelmäßig vor, wird auch im Adriatischen Meere, ebenso im südlichen Atlantischen Meere gefunden und verirrt sich zuweilen nordwärts bis an die Küsten Englands. Über seine Lebensweise teilt bloß Risso einiges mit. Der sonderbare Fisch hält sich stets in der Tiefe auf und nähert sich der Küste nur, um zu laichen, was um die Zeit der Tag- und Nachtgleiche geschieht. Abweichend von seinen Familienverwandten soll er einsam leben, aber mit erstaunlicher Schnelligkeit schwimmen, so schnell, daß er sich durch Anrennen an den Felsen nicht selten seine Gabelschnauze zerstößt. Wenn man sich das Tier betrachtet, so klingt das recht unwahrscheinlich, eher könnte man sich vorstellen, daß es seine Stirngabel beim Gründeln nach seiner Nahrung, die vorzugsweise in schalenlosen Weichtieren besteht, gelegentlich zu Schaden bringt.

*

Den Panzerhähnen sehr ähnlich in der Bedeckung des Leibes sind die **Panzergroppen (Agonidae)**, sie unterscheiden sich aber dadurch, daß die freien Strahlen an den Brustflossen fehlen und die Bauchflossen, nahe aneinander gerückt, nur einen harten und zwei weiche Strahlen enthalten. Wir kennen gegenwärtig etwa 40 Vertreter dieser Familie, die meist in den nördlichen Meeren leben. Der einzige Vertreter der Gattung Agonus *Bl. Schn.* in unseren Gewässern ist der Steinpicker, bei den Engländern Pogge genannt, Agonus cataphractus *L.* (Taf. „Drachenkopfartige II“, 3, bei S. 483), ein achtkantiger Fisch von 15 cm Länge und brauner, unten lichtbrauner und selbst bräunlichweißer Grundfärbung, von der sich vier breite dunkelbraune Rückenstreifen abheben; die lichtbraunen Rückenflossen sind dunkelbraun gefleckt, die großen Brustflossen braun gebändert. Um das Maul stehen zahlreiche kurze, tasterartige Fortsätze. In der ersten Rückenflosse zählt man 5, in der zweiten 6, in der Brustflosse 16, in der Bauchflosse 1 und 2, in der Afterflosse 6 Strahlen.

Wir wissen, daß unser Fisch in der Nord- wie in der Ostsee vorkommt, während des Sommers in mäßiger Tiefe, am liebsten in der Nähe von Flußmündungen, sich aufhält, gegen den Winter aber sich in die tieferen Gründe des Meeres zurückzieht. Die Männchen nähern sich, laut Ekström, den Küsten seltener als die Weibchen, wie es scheint, nur während der Laichzeit, im April oder Mai, aber dann zuweilen in nicht unbedeutender Anzahl. Die Vermehrung ist schwach; Kröyer fand in einem alten trächtigen Weibchen nur 300 Eier. An Gefräßigkeit steht der Steinpicker seinen Familienverwandten kaum nach, obgleich er bloß kleinere Beute bewältigen kann. Sein Fleisch wird gering geschätzt und er deshalb von den Fischern gewöhnlich wieder ins Wasser geworfen oder höchstens als Köder für größere Raubfische verwendet. Im engeren Gewahrsam hält er sich in der Regel nicht lange.

*

Den Knurrhähnen nahe verwandt, aber äußerlich besonders durch die noch mächtigere Entwickelung der Brustflossen unterschieden sind die **Flughähne (Dactylopteridae)**. Diese Familie zählt nur vier Vertreter der Gattung Dactylopterus *Lacép.* in den Meeren der heißen und gemäßigten Zone, von denen der bekannteste der Flughahn des Mittelmeeres, D. volitans *L.*, ist. Die Brustflossen bestehen, wie bei den Triglen, aus zwei Teilen, der erste hat nur wenige kurze Strahlen, die aber durch eine Membran verbunden sind, der zweite Teil ist stark verlängert; an den Körper angelegt, reichen seine Strahlen bis zur Schwanzwurzel. Von den beiden Rückenflossen ist die erste, hartstrahlige kürzer als die

zweite, ihre ersten Strahlen sind etwas verlängert und nicht durch Haut verbunden. Sie enthält 6, die zweite 8 Strahlen, die kleinen Bauchflossen 1 und 4, die Afterflosse 6, die erste Brustflosse 6, die zweite 29—30 Strahlen. Die Schnauze ist kurz, die Stirn steil abfallend, der Schädel wie beim Knurrhahn völlig gepanzert, der Vorkiemendeckel hat einen sehr langen Stachel. In dem Maul, dessen Öffnung viel kleiner ist als bei den Triglen, stehen kleine Pflasterzähne. Der Leib ist gestreckt und mit harten, am Rande gekerbten und teilweise gekielten Schuppen bekleidet. Ein schönes Hellbraun mit dunkler Marmel- und Fleckenzeichnung färbt den Rücken, die Seiten des Kopfes und Leibes sind hellrot, silbern überlaufen, die unteren Teile rosenrot; die großen Brustflossen haben auf dunklem Grunde blaue Flecke, Linien und Bänder mit lebhaftem Metallglanz, die Rückenflossen auf grauem Grunde braunwolkige Flecke, während die Schwanzflosse rotbraun gefärbt und durch Fleckenbänder gezeichnet ist. Die größten Exemplare im Mittelmeer waren etwa 50 cm lang.

Die Lebensweise der Flughähne gleicht weitgehend der der Knurrhähne. Wie diese sind sie Grundfische, die auf dem Boden ihre aus allerhand kleinen Würmern, Muscheln und Krustern bestehende Nahrung aufsuchen. Nach Beobachtungen im Neapeler Aquarium bedienen sie sich dabei des ersten Teiles der Brustflossen, mit dem sie den Boden aufscharren. Sie ruhen gern wie die Triglen auf dem Grunde und stützen sich dabei auf die Bauchflossen. In Schwärmen leben sie im flachen Wasser, halten auch in der Gefangenschaft immer zusammen. Verfolgt, fahren sie, wie die Triglen, aus dem Wasser, breiten die großen Brustflossen aus und können dann eine Strecke in der Luft zurücklegen. Im Aquarium in Neapel wurden nach Schmidtlein in der ersten Zeit die Becken, in denen Flughähne gehalten werden, mit Netzen überspannt, um sie an Fluchtversuchen durch die Luft zu hindern. Später hat sich das als überflüssig erwiesen. Die Vorstellungen über das Flugvermögen dieser Fische, wie man sie in den meisten Büchern findet, sind zweifellos stark übertrieben. Nur wenige Fälle sind bekannt, in denen ein Fliegen der Flughähne von sachverständigen Beobachtern einwandfrei festgestellt ist; dahin gehört z. B. eine Beobachtung von Möbius, bei der der Flieger verfolgt und gefangen wurde. In sehr vielen Fällen handelt es sich sicher um eine Verwechselung mit dem fliegenden Fisch Exocoetus. Dieser ist ein Hochseefisch, auf schnelles Schwimmen zugeschnitten und an der Oberfläche lebend, daher leicht und häufig von den Schiffen aus zu beobachten. Dactylopterus dagegen hält sich als Grundfisch in der Nähe der Küste, seine Bewegungsart ist auf ein schnelles, aber kurzes Hinschießen über den Boden eingerichtet, sie kann nur im Notfalle einmal zu einem Hinausschnellen aus seichtem Wasser führen. Wie selten tatsächlich ein „Flug“ stattfindet, geht unter anderem daraus hervor, daß der neueste Führer durch das Neapeler Aquarium ihnen das Fliegen ganz abspricht. Wenn ein Sprung durch die Luft stattfindet, so dienen dabei die ausgebreiteten Brustflossen sicherlich nur als Fallschirm, ein echtes Flügelschlagen zur Fortbewegung ist durch die Anordnung der Muskulatur völlig ausgeschlossen, sie wirkt vielmehr wie der Bindfaden, der einen Papierdrachen in der Luft straff gespannt am Winde erhält. — Unsere Abbildung (Taf. „Drachenkopfartige I“, 2, bei S. 482) zeigt einen tropischen Verwandten des europäischen Flughahnes aus den japanischen Gewässern, Dactylopterus orientalis forma jordani *Franz*.

*

Eine seltsam abweichende Stellung innerhalb der ganzen Unterordnung nehmen die **Ölfische (Comephoridae)** ein. Wir kennen von diesen merkwürdigen Tieren nur vier Arten, Vertreterinnen je einer Gattung. Davon lebt eine im nördlichen Stillen Ozean, eine

in den Tiefen des Michigan- und Ontariosees in Nordamerika und zwei in den Gründen des Baikalsees in Sibirien. Folge dieser Anpassung an das Tiefenleben ist eine Rückbildung der Knochensubstanz, das ganze Skelett fühlt sich weich, papierartig an. Auch die Stacheln der Flossen sind verkümmert, die Bauchflossen werden sehr klein, bei der Gattung Comephorus *Lacép.* sind sie ganz verschwunden und nur noch beim Embryo in Spuren nachzuweisen. Die Brustflossen sind mächtig entwickelt, die Augen in Anpassung an die Tiefe auffallend vergrößert, der Körper gelblich farblos, butterweich und sehr fetthaltig. Über den Ölfisch des Baikalsees, Comephorus baikalensis *Lacép.*, der 30 cm lang wird, verdanken wir Dybowsky und Zograf nähere Angaben. Danach lebt dieser Fisch an den tiefsten Stellen des Sees in etwa 700 m Tiefe. Bisher sind ausschließlich Weibchen gefangen, die vom August bis November zur Fortpflanzung an die Oberfläche aufsteigen. Die Eier sammeln sich in Erweiterungen der Eileiter, werden dort befruchtet und entwickeln sich; Tiere, die im September gefangen wurden, hatten bereits Junge von 5—6 mm in sich, deren Dottersack fast völlig aufgezehrt war.

Sonst wird von dem Ölfisch noch berichtet, daß er sehr schnell schwimmen und mit Hilfe der großen Brustflossen bedeutende Sprünge über die Wasserfläche machen soll. Wie weit das auf Tatsachen beruht, ist recht unsicher, dagegen scheint die Angabe sehr einleuchtend, daß er bei heftigen Stürmen in Menge auf den Strand geschleudert werde. Diese schlechte Schwimmfähigkeit stimmt sehr gut zu seinem Leben in der unbewegten Tiefe. Die so verunglückten Fische sollen zur Ölgewinnung aufgesammelt werden.

*

Wahrscheinlich stellen die Ölfische nur durch das Leben in der Tiefe umgestaltete Verwandte der nächsten großen Familie, der **Groppen (Cottidae),** dar. Diese zeichnen sich dadurch aus, daß die erste stachlige Rückenflosse kürzer ist als die weiche und daß in der Afterflosse die Stacheln fehlen. Die Groppen, von denen über 200 Arten bekannt sind, ähneln in vieler Hinsicht den Drachenköpfen. Wie diese sind es meist kleine, sehr gefräßige Meeresfische, nur wenige Arten leben im süßen Wasser. Ihr Hauptverbreitungsgebiet sind die nordischen Meere, nur eine Gattung kommt im antarktischen Gebiet vor, den Tropen fehlen sie gänzlich.

An dem niedergedrückten, breiten Kopfe, dem gedrungenen und beschuppten Leibe, den verbundenen Rückenflossen und den unter den Brustflossen stehenden Bauchflossen sowie den Samtzähnen im Kiefer und auf dem Pflugscharbeine erkennt man die in unseren Gewässern beheimatete Gattung der Groppen (Cottus *Art.*). Sie werden in unseren Süßgewässern vertreten durch die 12—14 cm lange Groppe, die wohl auch Greppe, Kroppe, Koppe, Mühlkoppe, Kaulquappe, Kropf- und Grozfisch, Dick- und Kautzenkopf, Rotzkober, Rotzkolbe, Breitschädel, Tolbe und Dolm genannt wird, Cottus gobio *L.* (Taf. „Stachelflosser", 5, bei S. 515). Sie trägt auf gräulichem Grunde braune Punktflecke und Wolken, die sich nicht selten zu Querbinden vereinigen, sich zuweilen auch auf der weißlichen Bauchseite noch zeigen, hat längs der Strahlen braungestreifte Rücken-, Brust- und Schwanzflossen und gewöhnlich ungefleckte Bauchflossen. Die Färbung ändert übrigens nach der Gegend, dem Grunde des Gewässers, ja der Stimmung des Fisches entsprechend, vielfach ab. In der ersten Rückenflosse zählt man 6—9, in der zweiten 15—18, in der Brustflosse 13—14, in der Bauchflosse 1 und 4, in der Afterflosse 12—13 Strahlen.

Die Groppe bewohnt alle Süßgewässer Mittel- und Nordeuropas und tritt mit Ausnahme einzelner Bäche fast überall in Menge auf, steigt auch im Gebirge bis über 1000 m

Höhe auf, wird selbst noch in Seen, die in einer Höhe von fast 2000 m über dem Meere liegen, beispielsweise in dem einzig und allein von ihr bevölkerten Lünersee in Vorarlberg, gefunden. In Irland soll sie so selten sein, daß Thomson niemals ein Stück von ihr erlangen konnte; doch kommt sie auch hier noch vor. Nach Süden und Südosten hin vertreten sie verwandte Arten oder Abarten. Sie liebt klares Wasser, sandigen oder steinigen Grund, da sie sich gern unter Steinen aufhält, und besucht, der Steine halber, sogar die kleinsten, wasserärmsten Bächlein. Ihre Bewegungen sind außerordentlich schnell. „Sie schießt", wie Gesner sagt, „von einem Ort an das ander mit solcher Geschwindigkeit, daß ihr kein anderer Fisch in solcher Bewegnuß zu vergleichen ist." Dabei legt sie aber nicht gern größere Strecken zurück, sondern sucht möglichst bald ein neues Versteck. An Gefräßigkeit steht sie keinem anderen Fische nach, und der alte Gesner hat wiederum recht, zu sagen: „die Groppen fressen allerley Speiß, auch einer den andern selber, nemlich der grössere den kleinern"; denn obwohl sie sich vorzugsweise von Kerbtieren, insbesondere von Libellenlarven, nährt, verschont sie doch keinen Fisch, den sie bezwingen zu können vermeint, und in der Tat auch ihre eigne Brut nicht. Forellenzüchtern ist sie sehr verhaßt, weil sie als ein sehr schädlicher Feind des Laiches dieser Edelfische angesehen wird.

Rücksichtlich des Fortpflanzungsgeschäftes ist sie dadurch bemerkenswert, daß sich das Männchen der Brut annimmt. Schon Linné berichtet, daß die Groppe ein Nest baue und eher das Leben als die Eier in diesem Neste aufgebe; Marsigli und Fabricius vervollständigen die Linnésche Angabe, indem sie das Männchen als den Wächter der Eier kennzeichnen. Die Laichzeit fällt in den März und April. Das Weibchen setzt den Rogen unter Steinen oder in ein eigens dazu erwähltes Loch ab, und das Männchen übernimmt nun die Brutsorge. Erfahrene Fischer an der Traun berichteten Heckel und Kner folgendes: „Zur Laichzeit begibt sich ein Männchen in ein Loch zwischen Steinen und verteidigt diesen Schlupfwinkel gegen jedes andere, das davon Besitz nehmen will, mit lebhaftem Ingrimm, der unter Umständen in langwierige Kämpfe ausarten kann und einem der Streiter nicht selten das Leben raubt. Während der Kampfzeit soll man öfters Groppen fangen, die den Kopf ihres Gegners im Maule halten, ohne ihn verschlingen zu können. Das Weibchen wird von dem Groppenmännchen artig behandelt; es wird von ihm ohne Widerstreben aufgenommen, setzt an der betreffenden Brutstelle seinen Rogen ab und zieht hierauf ungefährdet seines Weges. Von nun an vertritt das Männchen Mutterstelle und beschützt 4—5 Wochen lang die Eier, ohne sich zu entfernen, es sei denn, daß es die notwendige Nahrung suchen muß. Ebenso bewunderungswürdig wie seine Ausdauer ist sein Mut. Es beißt in die Stange oder Rute, mit der man es verjagen will, weicht nur im höchsten Notfalle und läßt sich buchstäblich angesichts seiner Eier erschlagen."

Gegenwärtig betrachten wir die Groppe, hauptsächlich wohl ihrer geringen Größe halber, als wertlosen Fisch und benutzen sie mehr zum Angelköder denn als Speise. Wie Pallas erwähnt, wendet sie das gemeine Volk in Rußland als wichtiges Heilmittel bei Vipernbiß an und pflegt sie als Amulett am Halse zu tragen.

Der Kopf einer im Meere lebenden Art der Gattung ist gewöhnlich höher als breit und oben mit zwei Paaren knochiger Auswüchse oder Stacheln besetzt, zu denen andere auf dem Gesichtsteil und den Kiemendeckeln kommen; das Maul ist noch weiter gespalten als bei den Flußgroppen. Der Seeskorpion, Ulker, Wolkusen, Cottus scorpius *L.* (Tafel „Drachenkopfartige II", 2, bei S. 483), ist ein Fisch von 15—25 cm Länge und

rötlich-brauner, nach unten sich lichtender Färbung und mit dunkleren Flecken. In den Rückenflossen zählt man 9 und 13—15, in der Brustflosse 17, in der Bauchflosse 1 und 3, in der Afterflosse 9—13 Strahlen.

Der Seeskorpion ist in der Ostsee fast ebenso gemein wie in der Nordsee, findet sich überhaupt vom Biskayischen Meerbusen an bis Lappland aller Orten, in dem Atlantischen wie im Eismeere und den hierzugehörigen Meeresteilen in Menge.

Die Seeskorpione halten sich am liebsten auf steinigem Grunde, oft in bedeutenden Tiefen, nicht selten aber auch in höheren Schichten auf, liegen hier unbeweglich auf den Steinen, zuweilen auch unter ihnen, sich mit den Rücken anlehnend, und lauern auf Beute. Naht eine solche, so schwimmen sie unter lebhaften Bewegungen ihrer gewaltigen Flossen nicht allzu rasch, wohl aber gewandt herbei, öffnen den ungeheuern Rachen und begraben in ihm Tiere, die fast ebenso groß sind wie sie selbst. Ihre Gefräßigkeit ist erstaunlich; sie verschlingen buchstäblich alles Genießbare: neben Fischen Krebse und Krabben, Würmer usw., außerdem auch allerlei Abfall von den Schiffen und Booten. Die Fortpflanzungszeit fällt in die kälteren Monate des Jahres, vom November bis zum Frühjahr, eine Erscheinung, die auf ihre nordische Herkunft deutet. Während der Laichzeit beleben sie alle geeigneten Stellen der Küste in außerordentlicher Anzahl. Auch hier bewacht das Männchen die Eier.

*

Den Groppen sehr nahe stehen die **Scheibenbäuche** oder **Lumpfische (Cyclopteridae),** gekennzeichnet dadurch, daß die Bauchflossen zu einer breiten Haftscheibe verwachsen sind. Der Körper ist meist plump aufgedunsen, die Haut nackt oder mit Knochenplatten und Höckern besetzt, die Stacheln der Flossen wenig ausgebildet und das ganze Skelett unvollkommen verknöchert. Auch diese Familie, von der wir etwa 50 Arten kennen, bevorzugt die kalten Meere der nördlichen wie der südlichen Halbkugel.

Bei uns am bekanntesten ist ein Vertreter der Gattung Cyclopterus *Art.*, der Seehase, Seebulle, Bauchsauger, Lump, Cyclopterus lumpus *L.* (s. auch Taf. „Drachenkopfartige II", 1, bei S. 483), ein Fisch von etwa 60 cm Länge, 3—4, selten 6—7 kg Gewicht und schwarzgräulicher, nach unten gelblicher, übrigens vielfach abändernder Färbung, dessen erste Rückenflosse verkümmert und bei älteren Tieren von der dicken Haut überwuchert ist. Die zweite wird gestützt durch 11, die Brustflosse durch 20, die Bauchflosse durch 1 und 5, die Afterflosse durch 9 Strahlen. Die Haut ist bedeckt mit rauhen Höckern, von denen vier Längsreihen jederseits durch besondere Größe auffallen. Die Kiemenöffnung ist sehr eng.

Alle nördlichen Meere, namentlich die Nord- und Ostsee, beherbergen den Seehasen, und man muß wohl annehmen, daß er sehr häufig ist, da seine Vermehrung ins Erstaunliche gehen kann. Gleichwohl wird er infolge seiner eigentümlichen Lebensweise nicht oft gefangen. Er ist ein sehr schlechter Schwimmer, der sich selten und, wenn wirklich, nur langsam, unter wedelnden Bewegungen seines unverhältnismäßig schwachen Schwanzes bewegt, vielmehr an Felsen und Steinen mit seiner Bauchflosse, deren er sich wie eines Schröpfkopfes bedient, festhaftet und hier der Dinge wartet, die kommen. Der Zusammenhang seiner Scheibe mit den Gegenständen, auf denen er sich befestigt hat, ist sehr innig: Hannox berechnete, daß eine Kraft von 36 kg Gewicht erforderlich sei, um einen 20 cm langen Seehasen loszureißen; Pennant erfuhr, daß man einen Eimer, an dessen Boden einer sich angesogen hatte, an ihm samt dem Wasser in die Höhe ziehen konnte. Gefangene saugen sich meist sofort an einer geeigneten Stelle, auch an der glättesten Glastafel, fest und verweilen

in dieser Stellung stunden- und halbe Tage lang, ohne etwas anderes als ihre Kiemen zu rühren, lassen sich durch ihnen zugeworfenes Futter aber doch bewegen, ihren Platz zu verlassen. Im Becken schnappen sie nach Muschelfleisch und Würmern, verschonen aber kleine Fische fast gänzlich.

Gegen den März hin ändern sich Färbung und Wesen des Seehasen; die Färbung geht beim Männchen ins Rötliche über, und der Fisch macht sich jetzt auf, um seichtere, zum



1) Seehase, Cyclopterus lumpus *L.;* 2) Aalmutter, Zoarces viviparus *L.* (Text, S. 504). $^1/_3$ natürlicher Größe.

Laichen geeignete Küstenstellen aufzusuchen. Fabricius gibt an, daß der Lump den felsigen Buchten Grönlands sich Ende April oder Anfang Mai nähere, daß die Rogener vorauszögen und die Milchner ihnen unmittelbar folgten, daß erstere ihren Laich zwischen größeren Algen, vorzugsweise in Felsspalten, ablegten, die letzteren diesen befruchteten und dann dicht neben oder über den Eiern sich festsetzten. Die Zahl der rosenfarbenen Eier ist nach verschiedenen Berechnungen sehr erheblich, bei alten Weibchen 200000 und mehr. Fabricius erwähnt, daß das Männchen bei den Eiern treue Wacht halte und wirklich erhabenen Mut bekunde, sogar mit dem fürchterlichen Seewolfe anbinde und diesem, entflammt von Vaterliebe, tödliche Wunden beibringe; Lacépède glaubt sich berechtigt, diese Angabe zu bezweifeln; sie wird

aber durch neuere Beobachtungen vollkommen bestätigt. So erzählt Johnston, Berichte der Fischer wiedergebend, daß das Männchen die Eier bedecke und in dieser Lage verweile, bis die junge Brut ausschlüpft. Bald, nachdem dies geschehen, sollen sich die Jungen an den Seiten und auf dem Rücken des Männchens festheften, und nunmehr dieses sich mit der teuern Ladung aufmachen, um die Brut in tiefere und sicherere Gründe zu tragen, doch mag das mehr auf Zufall beruhen; im allgemeinen entwickeln sich die Jungen in Ufernähe. Gegen Ende November haben die Jungen eine Länge von 10 cm erreicht. Noch jüngere haben eine Gestalt wie eine Kaulquappe, ein dickes, plattgedrücktes Vorderende und einen dünneren Schwanz, ihre Haut ist noch glatt, bis auf die vier Längsreihen größerer Höcker, die zu Anfang als Stacheln erscheinen. Später vergrößern sich diese durch Verschmelzung zahlreicher Stachelanlagen, und in den Zwischenräumen treten kleinere Buckel auf. Auch die erste Rückenflosse ist zuerst deutlich sichtbar, sie besteht aus vier Strahlen.

Eine regelrechte Verfolgung erleidet der Seehase nicht, wenigstens nicht von dem Menschen. Nach Couch beißt er zuweilen an die Angel; doch ist dieser Fang immer sehr unsicher. In Grönland und Island erbeutet man ihn mit Netzen oder spießt ihn, wie auch in Helgoland, mit einem gabelförmigen Eisen an, wenn man ihn zwischen den Meerpflanzen liegen sieht. Einen viel schlimmeren Feind als den Menschen hat er an dem Seehunde, der ihn sehr gern zu fressen scheint, obgleich er ihn vorher erst mühsam schälen muß. Das Fleisch der Weibchen ist mager und schlecht, das der Männchen fett und schmackhaft, gilt sogar bei den Isländern, namentlich wenn es einige Tage in Salz gelegen hat, als Leckerbissen und wird als solcher fremden Gästen vorgesetzt. Die britischen und helgoländischen Fischer genießen es bloß, solange der Lump rot gefärbt ist.

7. Abteilung: Schleimfischartige (Blenniiformes).

Das hervorstechendste Kennzeichen der zu den Schleimfischartigen (Blenniiformes) vereinigten Stachelflosser ist die Stellung der Bauchflossen. Sie sind so weit nach vorn gerückt, daß sie vor den Brustflossen an der Kehle, ja sogar am Kinn stehen; die Gruppe führt danach auch den Namen Kehlflosser. Sie umfaßt eine große Zahl von Familien, die unter sich in Gestalt und Lebensweise so verschieden sind, daß von einer gemeinsamen Besprechung besser abgesehen wird. Auch sie sind zum allergrößten Teil Bewohner des Salzwassers.

Die erste Familie, die **Drachenfische (Trachinidae)**, enthält nur eine Gattung, Trachinus *Art.*, mit vier Arten, die an den europäischen und westafrikanischen Küsten vorkommen. Sie haben einen seitlich stark abgeplatteten Körper und breiten, plumpen Kopf mit schief aufwärts gerichtetem Maul und oben liegenden Augen. Die Kiefer und Gaumen sind mit Samtzähnen besetzt, die erste Rückenflosse ist kurz, die zweite und die Afterflosse sehr lang, die dicht zusammenstehenden Bauchflossen enthalten 1 und 5 Strahlen; die Schuppen sind sehr klein und abgerundet, eine Schwimmblase fehlt.

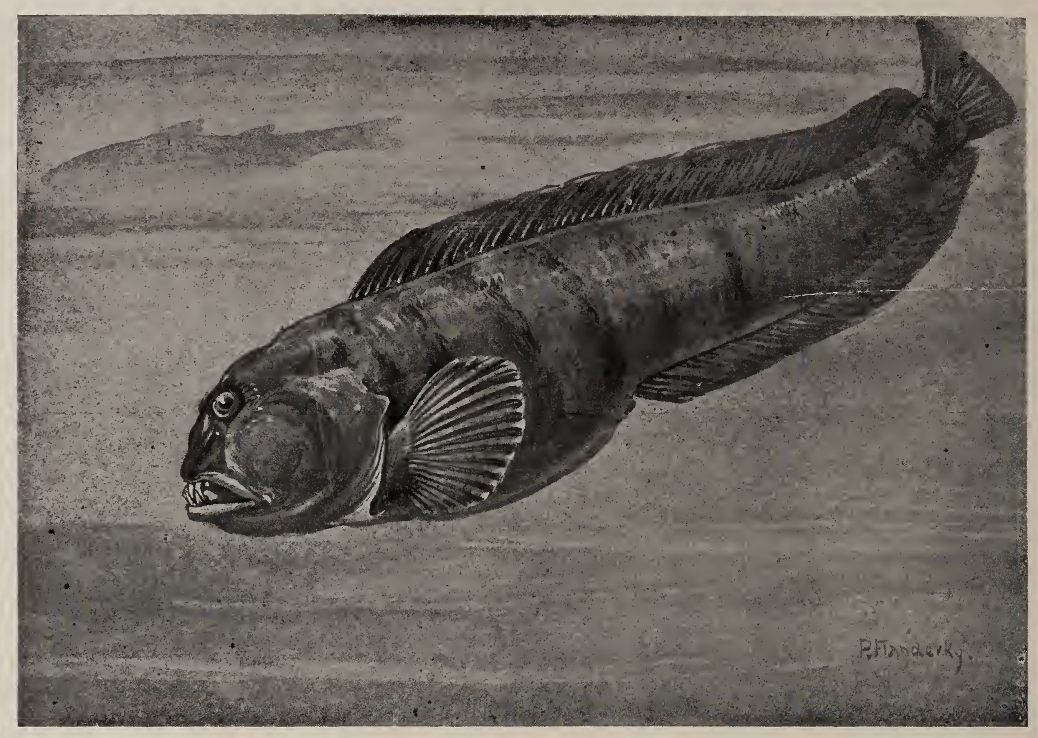
Zwei der europäischen Arten werden auch in den deutschen Meeren gefunden. Der Leib des Petermännchens, Trachinus draco *L.* (Taf. „Schleimfischartige“, 1), ist sechsmal länger als hoch, auf dem Rücken fast gerade, auf dem Bauche etwas ausgerundet. Die erste, sehr kurze Rückenflosse besteht aus 6 dünnen, aber harten Stacheln, deren erster und zweiter die längsten sind, die zweite aus 29—31 fast gleichhohen Strahlen, die Brustflosse aus 15, die Afterflosse aus 30—33 Strahlen. Seine graurötliche Grundfarbe geht gegen

Schleimfischartige.



1) Petermännchen, Trachinus draco *L.* (s. S. 494), 2) Viperqueise, Trachinus vipera *C. V.* (s. S. 495), 3) Ansauger, Lepadogaster bimaculatus *Penn.* (s. S. 499), 4) u. 5) Goldgrundel, Callionymus lyra *L.*, Weibchen (4) und Männchen (5) (s. S. 497).

Seewolf und Heringskönig.



1. Seewolf, Anarrhichas lupus *L.* (s. S. 500).
$^1/_{10}$ nat. Gr.



2. Heringskönig, Zeus faber *L.* (s. S. 530).
$^1/_{10}$ nat. Gr.

den Rücken hin mehr ins Braune, gegen den Bauch hin ins Weißliche über, wird allenthalben mit schwärzlichen Wolkenflecken gemarmelt, zu denen sich in der Augengegend, auf den Schläfen, Kiemendeckeln und Schultern noch gekrümmte Streifen von azurblauer Farbe, auf den Seiten und dem Bauche solche von gelblicher Färbung gesellen. An Länge kann der Fisch 30 cm und etwas darüber erreichen. Die Viperqueise, Trachinus vipera *C. V.* (Taf. „Schleimfischartige“, 2, bei S. 494), unterscheidet sich durch glatteren Kopf und mehr zugerundeten Bauch; auch steht die erste Rückenflosse von der zweiten weiter ab. Jene hat 4—6, diese 21—23, die Brustflosse 15, die Afterflosse 26 Strahlen. Die graurötliche Farbe des Rückens geht auf den Seiten und am Bauche in Silberweiß über; der Rücken ist braun gefleckt, die erste Rückenflosse schwarz, die zweite wie die Schwanzflosse schwarz gesäumt. Das Auge hat ebenso wie das der vorigen Art einen auffallenden grünlichblauen Metallglanz. Die Länge beträgt 12—15 cm.

Das Petermännchen, das auf flachen, sandigen Stellen des Atlantischen Ozeans, des Mittelländischen Meeres, der Nord- und Ostsee gefunden wird, zieht tiefes Wasser den seichten Stellen vor, lebt aber ebenso wie seine Verwandte auf oder richtiger im Grunde, bis zu den Augen im Sande vergraben. Gegen den Juni hin nähert es sich, um zu laichen, dem flachen Strande, und dann geschieht es, daß es während der Ebbe auch auf den von Wasser entblößten Stellen gefunden wird. Seine Beute besteht vorzugsweise aus Garnelen, vielleicht auch kleinen Fischen, die es bis in nächste Nähe kommen läßt, bevor es aus dem Sande hervorschießt. Letzteres geschieht mit einer überraschenden Schnelligkeit, wie denn überhaupt der so träge erscheinende Fisch ein höchst bewegungsfähiges Tier genannt werden muß. Nicht minder behende gräbt er sich nach geschehenem Fange wieder in den Sand ein. Einige, die ich längere Zeit beobachten konnte, lagen während des ganzen Tages an derselben Stelle ihres Beckens so tief vergraben, daß man nach längerem Suchen eben nur ihre Augen wahrnehmen konnte, erhoben sich, wenn man sie störte, sehr rasch, führten dabei Bewegungen aus, als ob sie mit ihren stachligen Rückenflossen den Störenfried angreifen wollten, schwammen mehrmals auf und nieder, senkten sich endlich wieder auf den Sand hinab, legten die Brustflossen an und bewegten nunmehr die lange Afterflosse wellenförmig, wodurch sie sich sehr rasch die erforderliche Vertiefung aushöhlten. Seit altersher ist bekannt, daß die Verwundung der Stacheln der ersten Rückenflosse und des Kiemendeckels Vergiftungserscheinungen hervorruft. Früher glaubte man, es sei der Hautschleim, der giftig wirkt, jetzt ist festgestellt, daß an der Wurzel der Stacheln echte Giftdrüsen vorhanden sind, deren Sekret durch eine feine Röhre, die in einer Rinne an den Seiten des Stachels läuft, bis zu der nadelscharfen Spitze geführt wird. Das Gift, eine klare, saure Flüssigkeit, verursacht an der Wundstelle heftige Entzündung und ruft im ganzen Körper starke, blitzartige Schmerzen, Erstickungsgefühl und Delirien hervor. Bei den Versuchstieren, die Kobert benutzte, Meerschweinchen und Ratten, trat je nach der Stärke der Dosis in 1—16 Stunden der Tod unter Lähmungserscheinungen ein. Für den Menschen sind die Folgen nicht so verhängnisvoll, aber immerhin recht schmerzhaft und unangenehm. Da die Petermännchen sich oft im flachen Wasser vergraben, wo Leute mit bloßen Füßen hinkommen, so sind Verletzungen gar nicht so selten. Das Fleisch ist wohlschmeckend und wird viel gegessen, in Frankreich gebot ein altes Gesetz, Queisen nur mit abgeschnittener Rückenflosse auf den Markt zu bringen.

*

Den Drachenfischen sind die **Himmelsgucker (Uranoscopidae)** außerordentlich ähnlich. Sie unterscheiden sich anatomisch im wesentlichen nur dadurch, daß ihnen ein blattförmiger Fortsatz des zweiten Suborbitalknochens, der den Augapfel stützt, fehlt, während er den Queisen zukommt. Die 15 Arten der Himmelsgucker, welche vorwiegend in den wärmeren Meeren zu Hause sind, zeichnen sich aus durch den dicken unförmigen Kopf und den trichterartigen runden Leib. Der Kopf ist ebenso breit wie lang, hart und rauh, wie gepanzert, die Mundspalte steht senkrecht, an der Schulter ragt ein starker, gewöhnlich gekerbter Stachel hervor. Wenn beide Rückenflossen getrennt, pflegt die erste sehr klein zu sein, bei einzelnen Arten verfließt aber die erste mit der zweiten. Die Brustflossen sind sehr groß.

Der im Mittelmeer heimische Vertreter der Gattung Uranoscopus *L.*, der Sternseher oder Meerpfaff, U. scaber *L.*, erreicht 30 cm Länge und hat zwei Rückenflossen, von denen die erste aus 3, die zweite aus 1 und 13 Strahlen besteht, die Brustflosse hat 17,



Sternseher, Uranoscopus scaber *L.* 1/3 natürlicher Größe.

die Afterflosse 13—14 Strahlen. Ein dunkles, wie mit Mehl überpudertes Graubraun ist die Grundfärbung; längs der Seite verläuft eine Reihe unregelmäßiger weißer Flecke, der Bauch ist weiß, die erste Rückenflosse tief schwarz, mit einem weißen Fleck gezeichnet, die zweite graubraun gefleckt, die Bauchflossen graugelb.

Über die Lebensweise des Sternsehers im Aquarium zu Neapel hat schon vor langen Jahren Schmidtlein eine sehr anschauliche Beschreibung gegeben, die hier folgen möge: „Uranoscopus scaber verrät schon durch seine Körperform die eigentümliche Lebensweise, die er führt. Der plumpe, nach vorn keilförmig verbreiterte Leib mit den kräftig entwickelten Brustflossen, dem breit bogenförmigen, nach oben gekehrten Maul und den kleinen beweglichen, auf die Scheitelregion gerückten Augen läßt den Lauerer sofort erkennen. Und in der Tat ist das erste, was frisch gefangene Exemplare im Aquarium tun, daß sie sich mit ein paar kräftigen schaufelnden Bewegungen der Brustflossen in den Sand versenken, bis nur Maul und Augen noch hervorragen. Nichts regt sich an dem so vergrabenen Fisch, und nur ein sehr geübtes Auge vermag ihn zu entdecken und bei genauerem Zusehen in nächster Nähe die leise Bewegung der Kiefer beim Atmen zu bemerken. Hin und wieder drehen sich die Augen ruckweise wie die eines Chamäleons und spähen vorsichtig und aufmerksam umher. Nun stören wir ihn auf. Er schnellt empor und schwimmt mit seitlichen Pendelschlägen unbeholfen auf und ab; dabei aber speit er unablässig ein langes

wurmförmiges Zünglein aus dem Maule hervor und zieht es wieder ein. Es ist ein am inneren Unterkieferwinkel breit entspringendes Gebilde von ungefähr 2—2½ cm Länge, einem schleimigen dünnen Wurme sehr ähnlich. Beim schwimmenden Tier züngelt es infolge des Wasserdruckes an der Stirne zwischen den Augen nach hinten und wird mit großer Raschheit bewegt; in einer Sekunde ist das Spiel des Hervorstreckens und Einziehens vollendet. Nach kurzer Zeit fällt das Tier wieder zu Boden, wühlt sich sofort ein, speit noch einige Male sein Zünglein hervor — dann liegt es wieder als regungsloser Klotz im Sand. Hier aber nimmt sich das Spiel des Züngleins ganz anders aus. Es gelang uns mehrmals, ein Tier zu belauschen, als es dieses den Fischern gar wohl bekannte seltsame Manöver ausführte. Völlig verborgen lag der häßliche Lauerer in seinem Sandbette, nur der Scheitel des klumpigen Kopfes lag mit den Augen und der Maulspalte frei, glich aber bei seiner Bewegungslosigkeit täuschend einem braungrauen Stein. Da schob sich langsam, einem schlammbewohnenden Anneliden in Form und Größe, Farbe und Bewegung täuschend ähnlich, das verräterische Zünglein aus dem Maule hervor. Es beugte, wand und schlängelte sich, dehnte sich, zog sich zusammen, kroch bald am Boden, bald spielte es senkrecht empor, kurz, es imitierte so vorzüglich ein harmloses Würmchen, daß wir an seiner Bedeutung als Köder für unerfahrene hungrige Fischbrut keinen Augenblick zweifeln konnten und es der Versicherung unserer Fischer nicht weiter bedurft hätte, daß diese Angelmethode des Sternsehers ein unbestreitbares Faktum sei. Und in dem zu steter Dämmerung gedämpften Lichte der Seichtgründe, die Uranoscopus bewohnt, ist der Betrug gewiß leichter als im hellen Aquarium, wo es ihm allerdings schwer werden mag, auf diese Art sich Nahrung zu verschaffen. Ich sah ihn hier auch häufig aus dem Sande hervorstürzen und einen Gobius oder Blennius auf freier Jagd erhaschen. Aber auch die eigene Art verschont seine wüste Gefräßigkeit nicht, in dem Magen eines Exemplares fanden sich vier Zoll lange Tierchen derselben Spezies."

*

Die **Spinnenfische (Callionymidae)** sind kleine, plattköpfige, rundliche, langschwänzige Fische mit dicht zusammenstehenden Augen und enger, weit vorstreckbarer Schnauze. Samtzähne stehen nur auf den Kiefern, die Kiemenöffnung ist zu einem hoch am Nacken gelegenen Loch zusammengeschrumpft, die Haut ist schuppenlos, oft lebhaft gefärbt. Die Schwimmblase ist rückgebildet. Die Rückenflossen sind getrennt, die erste besteht aus wenigen, oft verlängerten, biegsamen Strahlen. Zu dieser Familie gehören etwa 45 Arten Meeresfische von allgemeiner Verbreitung. Die wichtigste Gattung, Callionymus *L.*, vertritt im Mittelmeer und an den atlantischen Küsten Europas die Goldgrundel oder der Leierfisch, Callionymus lyra *L.* (Taf. „Schleimfischartige", 4 u. 5, bei S. 494), ein schlanker Fisch von etwa 30 cm Länge. Die erste Rückenflosse enthält 4, die zweite 9, die Afterflosse ebenfalls 9, die weit auseinanderstehenden Bauchflossen 1 und 5, die Brustflosse 20 Strahlen.

Die Goldgrundel gehört zu den Fischen, bei denen, besonders zur Paarungszeit, deutliche Unterschiede der Geschlechter auftreten. Junge Tiere haben eine dem Untergrunde angepaßte rötlichbraune Farbe mit unregelmäßigen helleren und dunkleren Flecken und Streifen, der Bauch ist weißlich. Diese Färbung behält das Weibchen zeitlebens bei, das Männchen dagegen wird prächtig bunt. An den Seiten des Kopfes und des Leibes tritt eine schöne hellgelbe Grundfarbe auf, ebenso in den Flossenhäuten. Darauf entwickeln sich an Oberlippe und Wangen hellblaue, an den Körperseiten und am Ansatz der Brust- und Bauchflossen dunkelblaue Streifen und Fleckenreihen, die an den Seiten zwei Längsbänder

bilden. Die zweite Rückenflosse bekommt vier hellblaue Querbinden, auch in der Schwanzflosse nehmen die Membranen teilweise eine hellblaue Farbe an. Die erste Rückenflosse verlängert sich stark, besonders der vorderste Strahl, in der zweiten Rückenflosse und der Afterflosse dagegen sind es die letzten Strahlen, die sich so weit ausdehnen, daß sie beim Niederlegen bis über die Schwanzwurzel hinausreichen. Die Geschlechtsöffnung wächst zu einer deutlich vorstehenden Papille aus. Auch die Schnauze verlängert sich. Im ganzen erreichen überhaupt die Männchen eine bedeutendere Größe, eine unter Knochenfischen ziemlich ungewöhnliche Erscheinung.

Das sehr eigenartige Verhalten beim Laichen ist von Holt genau im Aquarium beobachtet worden. Reife Männchen, die mit erwachsenen Weibchen zusammengebracht wurden, entfalteten ihre volle Farben- und Flossenpracht und schwammen in gleichmäßigem Zuge dicht über den Boden hin. Fühlt ein Weibchen sich durch die Reize des Männchens angezogen, so schwimmt es an seine Seite. Darauf legt dieses die Flossen nieder, und beide schwimmen nebeneinander. Nun richtet das Männchen allmählich den Vorderkörper auf durch Schlagen mit den Brustflossen und spreizt die hinteren Strahlen der weichen Rücken- und der Afterflosse. Das Weibchen legt seine voll entfaltete eine Bauchflosse über die ihm zugekehrte entsprechende des Männchens und schmiegt sich dicht an dieses, in die Nische zwischen Kiemendeckel und Brustflosse. Holt meint, es sehe genau so aus wie eine Dame, die den Arm eines Herrn nimmt. Im Weiterschwimmen richtet nun das Männchen sich und seine Gefährtin zu senkrechter Stellung im Wasser auf. Dabei kehren sich die Bauchseiten etwas gegeneinander, die vorderen Strahlen der Afterflossen werden ebenfalls in dieser Richtung geneigt, und auch die Geschlechtspapille des Männchens wendet sich dem Weibchen zu. Durch die Neigung der Afterflossen gegeneinander entsteht eine Art Tunnel, durch welchen die Eier hinabgleiten, wobei sie befruchtet werden. Das Paar setzt seinen Aufstieg fort, bis die Wasseroberfläche erreicht ist. Im Aquarium ist das natürlich bald geschehen, dann trennen sich die Partner entweder, oder sie lassen sich in ihrer senkrechten Stellung weitertreiben, immer wieder gegen den Wasserspiegel stoßend, in dem Bestreben, aufzusteigen. Wie hoch sie im freien Wasser die Reise fortsetzen, ist schwer zu sagen. Nach der Trennung lassen sich beide rasch sinken und ruhen auf dem Boden aus. Nach kurzer Zeit kann eine neue Wanderung beginnen, die das Weibchen unter Umständen in Begleitung eines anderen Männchens unternimmt.

Die Laichzeit fällt in die ersten Monate des Jahres. Über die Lebensweise der Goldgrundel sind wir von verschiedenen, namentlich englischen Schriftstellern unterrichtet. Nach deren Angaben steigt sie bis in ziemlich tiefes Wasser, unter 100 m hinab und hält sich immer in der Nähe des Grundes, hier allerlei Kleingetier nachstellend. Selten verläßt die Goldgrundel den einmal gewählten Stand, wenn sie dies aber tut, geschieht es mit blitzartiger Schnelligkeit. Doch geht sie ungern weit, kehrt auch womöglich zum ersten Stande wieder zurück. Sie liegt eigentlich wie eine Katze auf der Lauer, sieht mit scharfem Auge um sich und schießt plötzlich auf die erspähte Beute vor, nach Katzenart vom Angriffe abstehend, wenn sie fehlte.

Der Fang ist eigentlich Sache des Zufalls, weil die Goldgrundel nur gelegentlich nach dem Köder beißt und in der Regel in Schleppnetzen, die anderen Fischen galten, mitgefangen wird. Ihr Fleisch soll sehr wohlschmeckend sein.

*

Früher zählte man alle Fische, die auf der Unterseite eine Saugscheibe besitzen, zu den Scheibenbäuchen; Günther und andere Fischkundige erkannten jedoch, daß die Saugscheibe

nicht bei allen Arten, die sie besitzen, in gleicher Weise gebaut ist, und trennten daher von jenen die **Schildfische (Gobiesocidae).** Die Saugscheibe dieser Fische, von denen etwa 50 Arten beschrieben wurden, hat zwar äußerlich Ähnlichkeit mit der der Scheibenbäuche, unterscheidet sich aber in wesentlichen Beziehungen von ihr. Während bei diesen die Bauchflossen den mittleren Teil der Saugscheibe ausmachen, stehen diese Flossen bei den Schildfischen weit auseinander. Die Saugscheibe ist entweder einheitlich oder, wie bei den an unseren Küsten vorkommenden Arten, geteilt, an der Bildung der vorderen nehmen die Schlüsselbeine und die Knochen des Beckens teil, die hintere wird hauptsächlich von den sogenannten Postclaviculae gebildet. Es sind also die Knochen des Schulter- und Beckengürtels, die, umgeformt und verlagert, diesen merkwürdigen Apparat bilden; die Flossen selbst nehmen nur wenig daran teil. Über die Zurückführung der einzelnen Teile auf die Knochen normaler Fische ist trotz mehrfacher Untersuchungen noch keine völlige Übereinstimmung erzielt. Außer diesem wichtigsten Merkmale kennzeichnen die Schildfische sich durch gestreckten, hinten zusammengedrückten, nackten Leib, kegelförmige oder seitlich zusammengepreßte Zähne und eine einzige auf dem Schwanzteile stehende, weichstrahlige Rückenflosse. Die meisten Schildfische bevölkern die Meere des gemäßigten Gürtels beider Halbkugeln, nur wenige treten auch in dem heißen Gürtel auf. In ihrer Lebensweise ähneln sie den Scheibenbäuchen.

Bei den Schildbäuchen (Lepadogaster *Gouan*) ist der Kopf groß und niedergedrückt, das Maul vorstreckbar. Die Bezahnung besteht aus Hechelzähnen im Zwischen- und Oberkiefer. In der Kiemenhaut finden sich vier oder fünf Kiemenhautstrahlen. Eine der bekannteren Arten, der etwa 8 cm lange Ansauger, Lepadogaster bimaculatus *Penn.* (Taf. „Schleimfischartige“, 3, bei S. 494), ist schön karminrot, nach der Unterseite zu fleischfarben, zwischen den Augen licht, auf dem übrigen Leibe unregelmäßig dunkel gefleckt. Die Rückenflosse enthält 5—7, die Brustflosse 19, die Afterflosse 4—6, die Bauchflosse 1 und 4 Strahlen.

Die Schildbäuche bekunden dieselbe Trägheit wie die Lumpfische, ziehen jedoch seichteres Wasser dem tieferen vor oder scheinen sich am liebsten da aufzuhalten, wo die Ebbe den Strand weithin trocken legt, obgleich sie während dieser Zeit stundenlang außerhalb des Wassers verweilen müssen. Die beschriebene Art bevölkert die Gewässer an der englischen Küste und Teile der Nordsee, saugt sich hier auf Steinen oder alten Muschelschalen fest und weicht aus dieser Lage nur, um eine Beute zu ergreifen, oder um sich vor einem Gegner zu sichern. Ihre Nahrung besteht in kleinen Krustern und ähnlichen Meertieren, auch wohl in kleinen Fischen. Die Fortpflanzungszeit fällt in den März; die Eier werden auf den gewöhnlichen Ruheplätzen, zuweilen auch im Inneren von Muscheln, abgelegt. Die geringe Größe der Schildbäuche und die Schwierigkeit, sie zu erbeuten, lohnt den Fang nicht. Doch gefallen sich die Fischer, sie wegzunehmen, weil sie sich an ihnen belustigen; denn die Scheibenbäuche setzen sich augenblicklich an jeden festen Gegenstand wieder an, selbst an die Hand des Fängers; ja, dieses Verwachsen mit dem Grunde geht so weit, daß es ihre Gefangenhaltung erschwert. Nach Montagus Beobachtung blieben einzelne vom ersten Augenblicke ihrer Gefangenschaft bis zu ihrem Tode auf derselben Stelle haften, ohne sich zu regen, behielten sogar nach dem Tode noch ihre Stellung bei. Versuchte man, den Finger unter sie zu schieben, so hefteten sie sich sofort auf diesem fest und ließen sich aus dem Wasser nehmen, ohne ihre Lage zu verändern.

*

Die Familie der **Schleimfische (Blenniidae)** führt ihren Namen insofern mit Recht, als die meisten ihrer Mitglieder eine nackte oder mit sehr kleinen, runden Schuppen

besetzte, schleimige Haut haben. Der Leib ist gestreckt, seitlich zusammengedrückt, der Kopf groß und etwas plump. Die Bauchflossen stehen an der Kehle und werden nur aus zwei oder drei biegsamen Strahlen zusammengesetzt; die Rückenflossen sind, obschon ein vorderer und hinterer Teil noch erkennbar, zu einer verschmolzen, ihre Strahlen ebenfalls weich und biegsam, Brust-, After- und Schwanzflosse gewöhnlich groß und kräftig. Das Gebiß besteht in jeder Kinnlade aus einer einzigen, sehr regelmäßigen Reihe langer, dicht nebeneinander stehender Zähne. Vor den Augen, zuweilen auch an den Nasenlöchern oder Backen erheben sich verschieden gestaltete Fühlfäden. Es sind 6—7 Kiemenstrahlen vorhanden. Blinddärme und Schwimmblase fehlen.

Auch die Schleimfische gehören fast ausschließlich dem Meere an; wenige Arten nur finden sich gleichzeitig in ihm und in süßen Gewässern. Etwa 30 Gattungen und mehr als 300 Arten bevölkern die Meeresküsten aller Erdgürtel, und einzelne von ihnen erlangen für den Fischfang eine gewisse Bedeutung. Sie sind tüchtige Raubfische, mehrere Arten auch sehr bissige und deshalb von den Fischern gefürchtete Tiere. Ihre Nahrung besteht aus anderen Fischen und allerlei wirbellosen Seetieren, namentlich Würmern und Muscheln.

Nicht alle, aber doch mehrere Schleimfische bringen lebendige Junge zur Welt; andere widmen den Eiern besondere Pflege, indem sie ein Nest bereiten. Im übrigen erinnern die Schleimfische an die Grundeln und Scheibenbäuche. Ihre Lebensweise ist mehr oder weniger dieselbe. Auch sie halten sich in kleinen Trupps auf felsigem oder steinigem Grunde auf, können ohne Schaden während der Ebbe auf dem Trocknen bleiben, verstecken sich gern im Geklüfte und schießen von diesem aus plötzlich nach der Beute hervor usw. Die größeren Arten, deren weißes Fleisch angenehm schmeckt, werden gefangen.

Gesner erhielt „auß dem Teutschen Meere" einen großen Schleimfisch, den „die Einwohner derselbigen Länder" Klippfisch heißen, „entweders daß er auff die felsen steiget, welches von ihm gesagt wird, oder daß er sich zwischen den Felsen auffhält". Auf diesen Bericht hin nannte er ihn Anarrhichas, Kletterer oder Kletterfisch. Der von ihm gewählte Name ist für die wissenschaftliche Bezeichnung der Gattung beibehalten, der Fisch aber späterhin mit größerem Rechte Wolfsfisch oder Seewolf genannt worden. Mit ersterem Namen bezeichnen wir gegenwärtig die Gattung, mit letzterem die Art. Die Wolfsfische (Anarrhichas *Art.*) übertreffen ihre sämtlichen Verwandten an Größe und Bewaffnung. Ihr Leib ist lang und zusammengedrückt; die Rückenflosse verläuft über die ganze Oberseite, vereinigt sich aber ebensowenig wie die kürzere Afterflosse mit der Schwanzflosse; die Brustflosse ist groß; die Bauchflosse fehlt gänzlich. Als eigentümliches, bezeichnendes Merkmal muß das Gebiß gelten, eins der furchtbarsten, das die Klasse der Fische aufzuweisen hat. Es besteht aus gewaltigen Kegelzähnen, die in den Kiefern sitzen, und mehreren Reihen stumpfkegeliger Zähne hinter diesen auf Gaumen- und Pflugscharbein. Die Kiemenhaut enthält 6 Strahlen.

Der Seewolf, Anarrhichas lupus *L.* (Taf. „Seewolf usw.", 1, bei S. 495), soll eine Länge von 2 m erreichen; in den südlicheren Meeren findet man jedoch nur selten Stücke, die mehr als 1 m messen. Der Oberteil des Kopfes, die Seiten, der Rücken und die Flossen sehen braungelb, die unteren Teile weißgrau aus, oft verlaufen über den Rücken auf die Seiten 12 und mehr breite dunkle Querbänder; Rücken- und Afterflosse sind 9—11mal gebändert und, wie der ganze übrige Leib, außerdem dunkel gepunktet. In der Rückenflosse befinden sich 75, in der Brustflosse 20, in der Afterflosse 46 Strahlen.

Schon im nördlichen Schottland gehört der Seewolf nicht eben zu den Seltenheiten;

an den deutschen, dänischen und norwegischen Küsten findet er sich hier und da; um Island, an der grönländischen und lappländischen Küste ist er gemein, verbreitet sich auch von hier aus durch die Beringstraße bis in den nördlichen Teil des Stillen Meeres. Nach Art seiner Familienverwandten hält er sich auf dem Boden, am liebsten auf felsigem Grunde auf, hier in Felsspalten auf Beute lauernd oder solche von den Felsen abreißend. Der Hauptteil seiner Nahrung besteht nämlich in Krustern und Muscheln, deren Panzer und Schalen sein fürchterliches Gebiß ohne Mühe zermalmt. Wahrscheinlich stellt er auch verschiedenen Fischen nach, denn er schwimmt, obschon mit schlängelnder Bewegung, immerhin schnell genug, um den einen oder anderen seiner Klassenverwandten einzuholen. Während des Winters lebt er in den tieferen Gründen des Meeres; im Mai oder Juni nähert er sich den flacheren Küsten, um zu laichen. Einige Monate später sieht man seine grünlich gefärbten Jungen in ziemlicher Anzahl zwischen dem Seetange.

Es ist nicht nur das fürchterliche Gebiß, das dem Seewolf seinen Namen verschafft hat, sondern auch die ingrimmige Wut, die er an den Tag legt, sobald er bedroht ist. Der Ausdruck der Augen hat etwas Tückisches, und das Wesen entspricht dem Anschein. Gefangen, gebärdet sich dieser Fisch wie rasend, tobt im Netze umher, versucht es zu zerreißen und beißt mit schlangenartiger Gewandtheit nach jedem Gegenstande, der ihm vorgehalten wird. Die Fischer nehmen sich wohl in acht, ihn mit den Händen zu fassen, sondern greifen, sobald sie merken, daß sich eins dieser Tiere gefangen, sofort zum Ruder oder zum Handspieß, um es so rasch wie möglich vom Leben zum Tode zu bringen. Entgegengesetzten Falles zappelt der Seewolf noch halbe Tage lang im Boote umher; denn auch er kann ohne Schaden lange Zeit außerhalb des Wassers verweilen und behält seine Wut, solange er lebt. Das Fleisch des Seewolfes ist weiß, fest und wohlschmeckend, es gelangt heutzutage nicht selten auf den Markt und findet willige Abnehmer.

Ein zierlicher Vertreter der Schleimfische im engeren Sinne (Blennius *Art.*) kommt im Mittelländischen Meere vor und hat den Namen Seeschmetterling, Blennius tentacularis *Brünn.* (Taf. „Knurrhahn usw.", b, bei S. 486), erhalten. Die Gestalt ist gestreckt, der Bauch vortretend, die Haut weich und schleimig, der Kopf dick, auf den Backen aufgetrieben, vorn abgestutzt und hier in der Regel mit zwei häutigen Anhängseln versehen. Das Gebiß besteht aus kräftigen, einfachen, dicht nebeneinander stehenden Zähnen, deren hinterster als ein starker, hakenförmiger Eckzahn erscheint. Die Rückenflosse dehnt sich über den ganzen Rücken aus und wird von einfachen, biegsamen Strahlen gespannt; die Bauchflossen sind bis auf zwei Strahlen verkümmert. Die Länge des Seeschmetterlings beträgt 15 cm; die Färbung des Leibes ist ein blasses Braun, stellenweise mit Flecken von dunklerer Färbung; Brust- und Bauchflossen sind dunkler als die übrigen. Bei dem verwandten B. ocellaris *L.* steht auf dem vorderen Teile der Rückenflosse ein runder Fleck von dunkelbrauner Färbung in einem Hofe, der lichter ist als die übrige Flossenhaut. Die Rückenflosse unterscheidet sich von denen der Gattungsverwandten noch dadurch, daß ihr erster Strahl über die übrigen verlängert und sie in der Mitte über dem zehnten oder elften Strahle ausgebuchtet ist. Im Mittelländischen Meere fehlt diese Art nirgends, wo die Küste felsig ist; im Atlantischen Meere scheint sie jedoch seltener zu sein und in England nur dann und wann in größerer Anzahl aufzutreten.

Der Schan oder die Schleimlerche, Blennius pholis *L.* (Taf. „Stachelflosser", 4, bei S. 515), ist ein im Atlantischen und Mittelmeer häufiger, auch an den britischen Küsten

gewöhnlicher Fisch von 15 cm Länge und höchst veränderlicher, nach dem Grunde und anderen Zufälligkeiten sich richtender Färbung. Unter mehr als 20, die Montagu zu gleicher Zeit untersuchte, fand er nicht 2 vollkommen übereinstimmende; im allgemeinen kann man jedoch sagen, daß der Leib auf grünlichem Grunde braun gefleckt und gemarmelt ist. In der Rückenflosse zählt man 31, in der Brustflosse 13, in der Bauchflosse 2, in der Afterflosse 19 Strahlen.

Die Blennius-Arten sind durchweg Bewohner der flachen Gewässer. Ihre Lieblingsplätze sind steinige, an Felslöchern und anderen Schlupfwinkeln reiche Küsten, die bei Ebbe bis auf einige Tümpel trocken laufen. Dort treiben sie sich in Menge herum, schmiegen sich in die Spalten des Gesteins, so daß nur der drollige, mit den Fühlhörnchen gezierte Kopf hervorschaut, kommen auch wohl ganz aus dem Wasser heraus und bewegen sich halb hüpfend, halb schlängelnd behende auf dem Sande. Im Aquarium, in dem sie recht gut ausdauern, kann man ihr Treiben vorzüglich beobachten. Sie sind die richtigen Gassenjungen unter den Fischen, behende und immer rege, dreist und neugierig, wahre Plagegeister für ihre Mitbewohner. Wehe dem Würmchen, daß seinen Kopf vorwitzig aus der Wohnröhre herausstreckt, der Schnecke oder Muschel, die sich ungeschützt erwischen läßt! An allem wird herumgeknabbert und gezupft, den wehrhaften, aber langsamen Krebsen die Stielaugen abgerissen, selbst große Grundfische, wie Rochen, ohne Scheu angegriffen. Nie schwimmen sie große Strecken, sondern kommen nur blitzschnell aus ihren Verstecken hervorgeschossen, wenn ein guter Bissen winkt, und ziehen sich sofort wieder in ihre Schlupfwinkel zurück, um ihn in Ruhe zu verzehren. Ihre unregelmäßige Fleckenzeichnung läßt sie trotz des oft bunten Gewandes nur schwer vom Untergrunde unterscheiden; wenn man eine Portion Krebschen ins Becken wirft, ist man erstaunt, wieviel solche Straßenräuber aus allen Ecken zum Vorschein kommen.

Die Liebeszeit bringt auch im Charakter dieser kleinen Nichtsnutze edlere Züge zum Vorschein. Die Laichzeit erstreckt sich vom Mai bis in den Sommer hinein, die Eier werden in Absätzen reif, so daß jedes Weibchen eine ganze Anzahl Bruten im Jahre hervorbringt. Wie gewöhnlich, werden die Farben zu dieser Zeit lebhafter, besonders das Männchen erhält ein oft prächtig glänzendes Gewand, die ersten Strahlen der Rückenflosse übertreffen die des Weibchens an Länge, außerdem bildet sich an der Geschlechtsöffnung ein mehr oder weniger ausgesprochener Vorsprung, bei manchen Arten treten auch an den ersten, tief in der Haut versteckten Strahlen der Afterflosse büschelartige Hautwucherungen auf. Beim Weibchen mündet der Eileiter in eine flache, von seitlichen Wülsten umstellte Grube. Das Männchen wählt sich eine Felsspalte oder eine Höhlung unter Steinen als Nest, reinigt sie mit Flossen und Maul von allem Schmutz und bewacht sie mit großem Eifer gegen Angriffe aller Feinde, besonders der eigenen Artgenossen. Durch merkwürdig wiegende Bewegungen in senkrechter und seitlicher Richtung sucht es die Aufmerksamkeit vorüberschwimmender Weibchen zu erregen. Hilft das nicht, so schwimmt es ihnen nach und sucht sie durch Anstoßen mit der Schnauze zum Besuche des Nestes zu veranlassen. Das Weibchen, das der Aufforderung folgt, heftet die Eier mit klebrigen, von den Hüllzellen ausgeschiedenen Fäden an den Wänden an und verläßt sie dann auf Nimmerwiedersehen. Das Männchen dagegen hält aufopfernd treue Wache. Guitel, dem wir so viele ausgezeichnete Untersuchungen über die Fische unserer Küsten verdanken, hat auch an verschiedenen Blennius-Arten Beobachtungen und Versuche angestellt. Er fand, daß selbst das Trockenlegen der Nester bei Ebbe die treuen Hüter nur schwer vertreiben konnte. Solange wenigstens in größeren Abständen einmal eine Welle das Nest und die Kiemen des Wächters befeuchtete,

hielt er aus; wurde es ganz unerträglich, so blieb er wenigstens in möglichster Nähe, bereit, die erste Gelegenheit zu ergreifen, um wieder in den Besitz seines Schatzes zu kommen. Guitel fand ferner, daß die Schleimfische ein bemerkenswertes Ortsgedächtnis besitzen. Er fing die Männchen heraus und setzte sie dann in einer Entfernung von mehreren Metern, einmal sogar von 50 Metern, wieder in das Bassin, stets fanden sie nach kürzerer oder längerer Zeit ihr Nest wieder, selbst wenn auf dem Wege alle möglichen Hindernisse sowie Schlupfwinkel, die ihrem Neste sehr ähnlich sahen, vorhanden waren. Zur Erschwerung hielt er die Tiere stundenlang, selbst über einen Tag, in einem anderen Becken, auch dann fanden sie ihre Behausung wieder, oft in überraschend kurzer Zeit und auf dem direktesten Wege. Man muß also den Schleimfischmännchen eine nicht unerhebliche geistige Leistungsfähigkeit zugestehen.

Einige Blennius-Arten sind auch in das Süßwasser eingewandert; so lebt der Gemeine Schleimfisch, B. vulgaris *L.*, in mehreren Seen Italiens, besonders im Gardasee. Die Lebensweise dieser Form ist wesentlich dieselbe wie die ihrer Verwandten im Meere.

*

Den Schleimfischen in Körperbau und Lebensweise sehr ähnlich sind die **Butterfische (Pholididae)**, kleine Küstenfische der nördlichen Meere. Ihre Gestalt ist sehr aalartig, Rücken- und Afterflosse sehr lang, jene enthält nur ungegliederte, aber biegsame Strahlen. Auch hier ist die Bauchflosse mehr oder weniger vollständig rückgebildet, winzige Schuppen liegen in der glatten Haut. Die zehn bekannten Arten verteilen sich auf zwei Gattungen. An unseren Küsten findet sich als Vertreter der Gattin Pholis *Gronov.* der Butterfisch, Pholis gunellus *L.* (Taf. „Stachelflosser", 1, bei S. 514), ein Bewohner des Eismeeres und der Gewässer an den nördlichen europäischen Küsten. An Länge soll er bis 25 cm erreichen; die meisten Stücke messen jedoch nicht über 20 cm. Die Grundfärbung ist eine Mischung aus Purpur und Gelbbraun, die an Kehle und Bauch verblaßt und längs des Rückens mit 9—12 deutlichen, runden, weiß eingefaßten Flecken, im übrigen mit unbestimmten Wolkenflecken gezeichnet wird. Erstere Flecke stehen bei einzelnen Stücken auf der Rückenflosse, meist auf dieser und dem Rücken. 76—81 stachlige Strahlen spannen die Rückenflosse, 11 die Brustflosse, 1 Stummel und 1 Strahl die Bauchflossen, 2 stummelhafte und 39—44 ausgebildete die Afterflosse.

Wie andere seiner Familie bevorzugt der Butterfisch felsigen Grund, findet sich jedoch zuweilen auch auf Strecken, wo der Boden mit weichem Schlamme bedeckt ist. Bei tiefer Ebbe sieht man ihn in kleinen Pfützen oder unter Steinen und zwischen Seetang liegen, gleichsam die rückkehrende Flut erwartend. Längerer Wassermangel bereitet ihm keine Unbequemlichkeit; doch setzt er sich minder rücksichtslos als seine Verwandten der trockenen Luft aus, sucht sich vielmehr zwischen den Steinritzen und im Tang die ihm nötige Feuchtigkeit zu verschaffen. Seine Bewegungen im Wasser sind sehr rasch und gewandt; es hält daher auch schwer, ihn hier und selbst in seichten Pfützen zu fangen. Zu seiner Gewandtheit kommt noch die außerordentliche Glätte des Leibes, die es erschwert, ihn festzuhalten; auch sucht er sich bei längerer Verfolgung so rasch wie möglich in Felsspalten zu verstecken. Seine Nahrung besteht ebenfalls aus kleinen Weichtieren, Fischbrut und Fischlaich. Bei den Butterfischen ist es ausnahmsweise einmal das Weibchen, das sich der Eier annimmt. Es rollt sich nämlich darum in einer Spirale zusammen, wie eine Riesenschlange, mit Vorliebe in einem geschützten Fleck, wie dem Bohrloch einer Muschel. Die Eier werden dadurch zu einem kugeligen Klumpen zusammengeformt, der bis zum Ausschlüpfen der Jungen von der Mutter zusammengehalten wird.

Viele Raubfische und Seevögel stellen dem Butterfisch nach; Scharben und Taucher verfolgen ihn während der Flutzeit, Möwen und Verwandte während der Ebbe. Einer seiner schlimmsten Feinde soll der Seeskorpion sein, der dieselbe Örtlichkeit bewohnt und mit seinem ihm gegenüber wehrlosen Klassenverwandten wenig Umstände macht. Von dem Menschen hat der Butterfisch wenig zu fürchten. Sein Fleisch ist zwar nicht schlecht, er ist aber zu klein, als daß der Fang die Mühe lohnte. Bloß die Grönländer erbeuten ihn zuweilen, um ihn für den Winter zu trocknen, und die Fischer nehmen ihn auf, wenn sie keinen besseren Köder zum Anlocken größerer Fische zu finden wissen.

*

Besondere Beachtung verdient die Aalmutter, auch Aalmöwe genannt, Zoarces viviparus *L.* (Abb., S. 493 und Taf. „Knurrhahn usw.", c, bei S. 486), aus der wichtigsten Gattung (Zoarces *Cuv.*) der **Gebärfische (Zoarcidae),** einer von den wenigen Fischen, die vollkommen entwickelte, lebensfähige Junge zur Welt bringen. Die Merkmale der Gattung liegen in dem verlängerten, etwas zusammengedrückten Leibe, den kleinen, einzeln stehenden, punktförmigen, unter der Haut zerstreuten Schuppen, der ebenfalls fast die ganze Oberseite einnehmenden Rückenflosse, der aus 2—3 Strahlen gebildeten, an der Kehle stehenden Bauchflosse, den langen und schmalen Brustflossen und der über die Hälfte des Unterleibes sich erstreckenden Afterflosse, die, wie die Rückenflosse, unmittelbar in die Schwanzflosse übergeht. Die kegelförmigen Zähne stehen in einer Reihe an den Seiten der Kinnladen; Gaumen und Zunge sind unbewehrt. Die Kiemenhaut hat 6 Strahlen. Erwähnenswert ist noch eine kleine Warze hinter dem After, in der sich die doppelten Ausführungsgänge für Samen und Eier befinden. Sie schwillt während der Laichzeit auf und scheint als ein Werkzeug der Begattung zu dienen, obgleich man hierüber noch keine bestimmten Beobachtungen gemacht hat. Die Länge schwankt zwischen 20 und 40 cm; Stücke von der letztangegebenen Größe gehören jedoch zu den Seltenheiten. Die Grundfärbung ist ein blasses Braun, das auf dem Rücken und an den Seiten dunkler gefleckt und gebändert, auf der Unterseite hingegen einfarbig wird. Die Bänderung erstreckt sich auch auf die Rückenflosse, die Einfarbigkeit auf Brust- und Bauchflosse. Rücken-, Schwanz- und Afterflosse enthalten etwa 200, die Brustflosse 18, die Bauchflosse 3 weiche Strahlen.

Man hat die Aalmutter bisher nur in den nordischen Meeren, namentlich in der Nord- und Ostsee und im Kanale gefunden; unter den Fischen Islands und Grönlands wird sie nicht aufgeführt. Ausnahmsweise steigt sie auch in Flüssen empor, ist beispielsweise bei Spandau in der Havel gefangen worden. Sie ist häufig an geeigneten Stellen der englischen Küste, aber auch in der Ostsee ein sehr bekannter Fisch. Zu ihrem Aufenthalte wählt sie ebenfalls steinigen Grund, lebt überhaupt nach Art ihrer Verwandten, vielleicht mit dem Unterschiede, daß sie sich mehr als diese zwischen dem Tange verbirgt. Zur Nahrung wählt sie sich kleine Fische, Muscheln, Würmer und Laich.

Um die Zeit der Frühlings-Tag- und Nachtgleiche sind die Eier der Weibchen noch sehr klein, um Mitte Mai bedeutend größer, rot gefärbt und weich. Um diese Zeit bemerkt man auch bereits zwei Punkte an ihnen, die Augen des sich entwickelnden Keimes, der in einer besonderen Hülle des Eies eingeschlossen liegt. Gegen den Herbst hin haben die Keimlinge ihre Entwickelung vollendet und werden nun, einer nach dem anderen, geboren, d. h. in vollkommen ausgetragenem Zustande, mit dem Kopfe voran, durch die Öffnung des Eierganges ausgestoßen. Yarrell sagt sehr richtig, daß bei einem sehr hochträchtigen Weibchen der geringste Druck genüge, die Jungen aus dem Inneren des Leibes ihrer Mutter hervorzubringen,

daß er dies selbst noch an einem Weibchen, das monatelang in Weingeist aufbewahrt worden war, zu tun vermocht habe. Zuweilen verlangsamt sich die Entwickelung, so daß der Satz erst im Februar stattfindet. Die Jungen haben bei der Geburt eine Länge von 3 cm, erreichen aber, nach Neill, fast das Doppelte dieses Maßes, wenn die Mutter selbst eine beträchtliche Größe hat. Obgleich vollkommen lebensfähig, sind sie doch noch so durchsichtig, daß man mit einem wenig vergrößernden Glase den Blutumlauf im Inneren wahrnehmen kann. Sie wachsen rasch heran und erreichen schon in den ersten 14 Tagen das Dreifache ihrer ursprünglichen Größe. Ein Weibchen mag über 200 Junge zur Welt bringen.

In gut eingerichteten Seewasserbecken kann man das Gebären tragender Aalmuttern bequem beobachten. Der ohnehin träge Fisch pflegt schon mehrere Stunden vor der Geburt seiner Jungen einen bestimmten Platz im Becken einzunehmen und verweilt auf diesem fortan regungslos, bis alle oder doch die meisten Jungen zur Welt gekommen sind. Letztere erscheinen, mit dem Kopfe voran, in rascher Folge nacheinander, sinken rechts und links von dem etwas gehobenen Schwanze der Mutter auf den Boden hinab und bleiben hier mehrere Stunden, vielleicht auch einen Tag liegen, ohne sich erheblich zu bewegen oder zu regen. Befinden sich mehrere Aalmuttern in demselben Becken, so kann man, anfänglich gewiß nicht ohne Überraschung, gewahren, daß zwei oder mehrere von ihnen sich an die Mutter herandrängen, sie von beiden Seiten pressen, also förmlich Geburtshilfe leisten, und sodann die Jungen einfach auffressen, sowie sie ins Leben treten. Dasselbe tut übrigens auch die Mutter, falls sie nicht sehr reichlich gefüttert wird. In den meisten Fällen entledigt sich letztere aller Jungen mit einem Male; es kann jedoch auch vorkommen, daß sie zuerst nur eine gewisse Anzahl und einen oder mehrere Tage später gleichzeitig oder wiederum nur teilweise die übrigen zur Welt bringt.

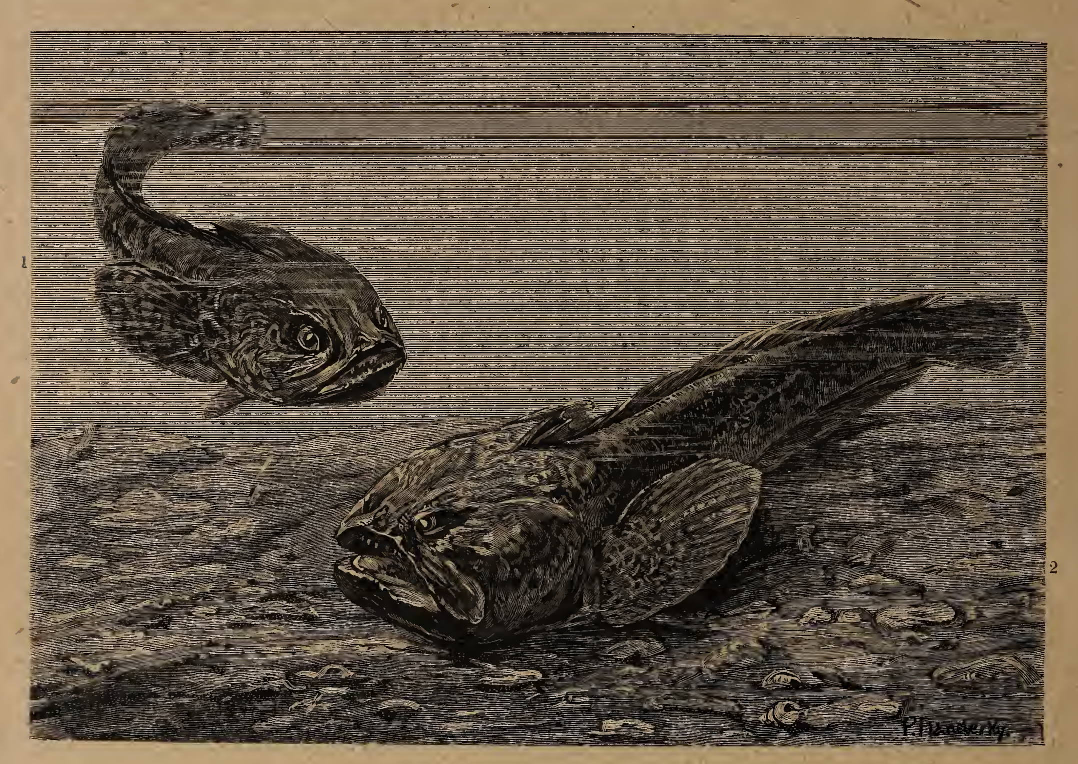
Für die Fischerei ist die Aalmutter bedeutungslos, obschon ihr Fleisch als schmackhaft gerühmt und hier und da auf den Markt gebracht wird. Beim Kochen nehmen die Knochen eine grüne Färbung an, woher der Fisch seinen hier und da gebräuchlichen Namen „Grünknochen" hat.

Man rechnet heute zu den Zoarcidae etwa 130 Arten, die sich auf zahlreiche Gattungen verteilen. Viele von diesen wurden früher den Schellfischen zugezählt. Es befinden sich darunter eine ganze Menge Tiefseefische, von denen einige, wie der auf Taf. „Tiefseefische II", 4, bei S. 307 abgebildete Barathronus diaphanus *A. Br.*, die Augen völlig eingebüßt haben. Das gleiche ist auch bei den einzigen Vertretern der Familie, die im Süßwasser leben, der Fall, zwei kleinen Fischen, Stygicola dentatus *Poey* und Lucifuga subterraneus *Poey*, die in den unterirdischen Gewässern der Höhlen Kubas und wahrscheinlich auch Jamaikas zu Hause sind. Die Augen sind nur noch als Spuren erkennbar und völlig von Haut überdeckt, die Körperfarbe rosig-weiß durchscheinend. Von Lucifuga ist nachgewiesen, daß sie lebendig gebärend ist.

*

Die nächsten Familien, die unter sich in vielem übereinstimmen, enthalten Tiere, die teilweise aufs sonderbarste von der gewohnten Fischgestalt abweichen. Kopf und Körper haben die Neigung, sich abzuplatten und zu verbreitern, die Haut verliert die Schuppen und erhält statt dessen Stacheln und Dornen, die Strahlen der Rückenflosse verschieben sich und wandeln sich in Giftstacheln oder Angelapparate um. Das Maul ist meist groß und mit scharfen Zähnen besetzt, die Kiemenöffnung sehr eng. Alle Fische dieser Gruppe leben im Meere, viele in der Tiefsee.

Die gewohnte Fischgestalt finden wir noch am besten gewahrt bei den **Froschfischen (Batrachidae).** Es sind plumpe, ziemlich langgestreckte Tiere mit großem, etwas vorstreckbarem Maul, zwei Rückenflossen, von denen die erste stachlige kurz, die zweite wie die Afterflosse sehr lang ist. Die Bauchflossen sind kehlständig und bestehen aus einem harten und zwei geteilten Strahlen. Die Kiemenöffnung ist eng, nur drei Kiemen ausgebildet, am Kiemendeckel Stacheln angebracht, die manchmal mit Giftdrüsen in Verbindung stehen. Die Froschfische, von denen gegen 20 Arten bekannt sind, bewohnen die Küsten der warmen Meere, steigen zum Teil auch in den Flußmündungen ein Stück aufwärts.



1) Froschfisch, Opsanus tau *L.*, 2) Meerkröte, Thalassophryne maculosa *Gthr.* 1/4 natürlicher Größe.

Als ersten Vertreter der Familie führen wir den Froschfisch, Opsanus tau *L.* (Batrachus), an, der die atlantischen Küsten Amerikas bewohnt, ein Tier von 45 cm Länge, mit breitem, flachem Kopf und weitem Maul, in dem auf Kiefern, Gaumen- und Pflugscharbein kräftige Zähne sitzen; um das Maul, auf dem Kiemendeckel und über dem Auge stehen Hautlappen und fühlerartige Anhänge. Die Haut ist schuppenlos. Der Rücken ist olivbraun mit unregelmäßiger dunklerer Marmelzeichnung, die Seiten heller mit gelblichweißen Flecken. Die unpaaren Flossen haben dunkle Schrägbänder, die paarigen dunkle Flecke. Die erste Rückenflosse enthält 3 Stacheln, die zweite 26—28 weiche Strahlen, die Afterflosse 21—22, die Bauchflossen 1 und 2 Strahlen. Der Kiemendeckel trägt zwei kräftige Stacheln.

Der Froschfisch lebt am Grunde in flachem Wasser, zwischen Steinen oder Seegras; er nährt sich von Muscheln, Würmern und Krebsen, die er mit seinen beißkräftigen Kiefern ohne Schwierigkeit zermalmt. Die Eier werden vom Weibchen in Höhlungen unter Steinen angeklebt und vom Männchen bewacht. Die Jungen bleiben nach dem Sprengen der Eischale

noch eine Zeitlang in ihr festgeheftet mit Hilfe der Unterseite des Dottersackes, die in eine Klebfläche verwandelt ist; eine unter Fischen einzig dastehende Einrichtung.

Eine im Bau und Lebensweise sehr ähnliche Form, die den Froschfisch an der pazifischen Küste Amerikas vertritt, ist der Porenfisch, Porichthys notatus *Girard*, so genannt von den vielen Öffnungen seiner reichverzweigten Seitenorgane. Er verdient unser besonderes Interesse deshalb, weil bei ihm ein Leuchtvermögen nachgewiesen ist. An den Körperseiten stehen Reihen von silberglänzenden Flecken; Greene hat festgestellt, daß sie aufleuchten, wenn man den Fisch durch Druck, elektrischen Strom oder chemische Einwirkung reizt. Dann tritt bei dem für gewöhnlich dunkeln Tier ein weißes Licht auf, das allmählich schwächer wird und endlich erlischt. Es gelang nur bei männlichen Tieren zur Zeit der Brutpflege gut, das Leuchten hervorzurufen, offenbar, weil in dieser Periode die gesamte Lebenstätigkeit gesteigert ist. Ein besonderer Vorteil der Lichtentwickelung ist in diesem Falle nicht einzusehen, zumal sie beim ruhigen Fisch nicht wahrzunehmen ist.

In anderer Weise bemerkenswert ist aus dieser Familie die Meerkröte, Thalassophryne maculosa *Gthr.*, ein gestrecktes Tier von etwa 30 cm Länge, bei dem die Rückenflossen 2 und 19, die Afterflosse 18 Strahlen enthält. Die beiden Stacheln der Rückenflosse und ebenso ein hakenförmig aufgebogener Fortsatz des Kiemendeckels sind durchbohrt und haben an der Basis einen Giftsack. Bei Druck auf die Stacheln spritzt das Gift aus, im Versuch auf ziemlich große Entfernung. Der Stich soll etwa wie ein Skorpionsstich Entzündung und Fieber bewirken, aber keine ernstlicheren Folgen haben. Die Meerkröten leben in den westindischen Gewässern.

Die folgenden Familien pflegt man oft als Armflosser (Pediculati) zusammenzufassen und hat ihnen früher sogar den Rang einer Unterordnung verliehen; heute sieht man sie als umgewandelte Abkömmlinge der Schleimfische an.

Als wichtigstes Merkmal der Armflosser müssen die verlängerten Knochen der Brustflossen angesehen werden, die gewissermaßen einen Fuß bilden und auch wirklich zur Stütze dienen, ja sogar diese Fische befähigen, nach Art vierfüßiger Wirbeltiere über schlammigen Grund wegzukriechen. Die vordere Rückenflosse pflegt, wenn vorhanden, nur aus einzeln gestellten Strahlen zu bestehen; die Bauchflossen sind kehlständig. Sonderbare Anhängsel, die vielleicht gebraucht werden, um andere Fische herbeizulocken, und die, nach Owen, wieder ersetzt werden, falls sie verloren gingen, stehen auf dem meist ungeheuerlich verbreiterten Kopfe; die Kiemendeckel lassen nur eine kleine Spalte über den Brustflossen offen; der Unteraugenknochen fehlt; das übrige Gerippe ist halb knorpelig, die Haut in der Regel schuppenlos, bei einzelnen Geschlechtern jedoch mit Höckern oder Dornen besetzt. Das Maul ist außerordentlich groß, der Magen ein weiter Sack, der Darmschlauch hingegen sehr kurz.

Die erste hierhergehörige Familie sind die **Anglerfische (Lophiidae).** Die Färbung der Oberseite ihres wichtigsten Vertreters des Anglers oder Seeteufels, Lophius piscatorius *L.* (Abb., S. 508), ist ein gleichförmiges Braun, das nur auf den Flossen ein wenig dunkelt; die Unterseite, einschließlich der Bauch- und Brustflossen, sieht weiß, die Schwanzflosse dunkelbraun, fast schwarz aus. Die Rückenfarbe ist jedoch, nach Franz, außerordentlichem Wechsel unterworfen, kann z. B. Blaugrau auf gleichartig gefärbtem Tongrunde werden oder in anderen Fällen durch zahllose vielfache mäandrische Linien in allen Abschattierungen von Dunkelolivenbraun bis Gelbbraun zusammen mit den das Maul

umstehenden blättchenförmigen Bartfäden außerordentlich an die Algen des Meeres erinnern. In der Rückenflosse zählt man 6 stachlige und 12 weiche, in der Brustflosse 20, in der Bauchflosse 5, in der Afterflosse 8, in der Schwanzflosse 8 Strahlen. An Länge kann das Tier fast 2 m erreichen; es werden jedoch selten Stücke von dieser Größe gefangen.

Alle europäischen Meere beherbergen den Angler, besonders häufig das Mittelländische und Atlantische Meer; auch an den Küsten Großbritanniens ist er nicht gerade selten, in den Häfen von Portsmouth und Southampton zuweilen gemein, den dortigen Fischern wohl bekannt. Er ist ferner auch am Kap der Guten Hoffnung und an den Westküsten Nordamerikas



Angler, Lophius piscatorius *L.* 1/10 natürlicher Größe.

gefunden worden. Wie schon Gesner beschrieben, hält er sich auf dem schlammigen Grunde des Meeres auf, wühlt sich hier mit Hilfe seiner Brustflossen in den Boden und lauert auf Opfer. Naht ihm irgendeine Beute, so bewegt er die Fangfäden der Rückenflosse in verschiedenen Richtungen, lockt sie durch deren Spiel heran, schießt hervor und begräbt sie in seinem weiten Schlunde. Von verschiedenen Seiten wird allerdings die Vorstellung, daß er die Fangfäden absichtlich bewege, bestritten; die Beobachtung ist schwierig, da die Angler im Aquarium unter unnatürlichen Bedingungen leben, sie halten auch nicht sehr gut aus. Hinsichtlich der Beute macht der Fisch keinen Unterschied, ebensowenig was die Größe als was die Art anlangt. Ein Fischer, der einen Schellfisch geangelt hatte und emporzog, fühlte, wie Couch mitteilt, plötzlich, daß sich das Gewicht an der Schnur vermehrte und erkannte die Ursache in einem Angler, der den ganzen Schellfisch verschlungen hatte, auch erst durch mehrere heftige Schläge auf den Kopf veranlaßt werden konnte, die Beute loszulassen. Bei einer anderen Gelegenheit packte ein Angler einen Meeraal, der eben angebissen hatte; dieser

aber versuchte noch, nachdem er in dem ungeheuern Rachen eingeschlossen war, zu entrinnen und zwischen den Kiemenblättern durch zu entkommen, hatte sich auch schon halb durchgewühlt, als beide emporgezogen wurden. Andere Fischer erzählten Couch, daß der Angler zuweilen Korkballen, wie sie an den Netzen befestigt werden, verschlinge und dann mit den Netzen emporgehoben werde. Noch wenn er sich im Netze eingeschlossen sieht, betätigt dieser gewaltige Fresser seinen Heißhunger, indem er mehrere von seinen Mitgefangenen, namentlich Flundern, hinabwürgt. Und wenn ihm auch sonst die Fischer gern das Leben schenken, weil sie sein Fleisch doch nicht benutzen und ihn als Vertilger des Hundshaies ansehen: unter solchen Umständen findet er keine Gnade, sondern wird aufgeschnitten und der Inhalt seines Magens wieder herausgenommen. Der Angler legt viele Eier, die mit einer harten Hülle umgeben sind; gleichwohl soll seine Vermehrung nicht bedeutend sein, weil diese Eier in Klumpen gelegt und von anderen Fischen verzehrt werden. Nach Baird bildet der Laich oft eine förmliche Schleimschicht, die schwimmend eine Fläche von 6—10 qm bedeckt.

*

Unseren Anglern stehen die **Fühlerfische (Antennariidae)** der tropischen Meere sehr nahe. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß die Brustflossen mit einer Art Ellbogengelenk vom Körper abgesetzt sind und am Kopfe zwei fleischige fühlerartige Fortsätze stehen. Die meisten dieser Tiere leben wie unsere Angler im flachen Küstenwasser, besonders der Korallenbänke, zu deren Farbenpracht ihre bunte Färbung ausgezeichnet paßt. Obwohl schlechte Schwimmer, haben sie doch eine sehr weite Verbreitung, weil sie sich mit dem abgerissenen Seegras treiben lassen, an dem sie sich mit ihren Flossenarmen festhalten. Man trifft daher besonders den Gefleckten Fühlerfisch, Antennarius marmoratus *Gthr.*, regelmäßig in der sogenannten Sargassosee, d. h. in den Feldern treibenden Seegrases, die sich im ruhigen Wasser innerhalb der großen Stromkreise ansammeln. Dort pflanzen sich diese Fische auch fort; ganze Bündel von Sargassum werden mit seidenartigen klebrigen Fäden umwunden und darin die Eier in Klumpen abgelegt. Das Verfahren erinnert sehr an das des Seestichlings, ob es aber auch hier das Männchen ist, das das Nest anfertigt, ist nicht bekannt. Diese Fühlerfische sind reich mit allerlei Hautanhängen ausgestattet, ähnlich wie die Fetzenfische, wodurch sie im Gewirr der Tangwälder schwer zu erkennen sind.

*

Die übrigen Familien der Armflosser sind hauptsächlich Tiefseefische, dadurch ausgezeichnet, daß der erste Strahl der Rückenflosse weit auf den Kopf gerückt ist und in einem Gelenk vor- und zurückgeklappt werden kann. Gelegentlich trägt er ein Leuchtorgan, wie bei der Gattung Gigantactis *A. Br.*; ein solcher Fisch kann dann wie Diogenes seine Laterne vor sich hertragen. Unsere Tafel „Tiefseefische II", 2, bei S. 307, zeigt einen gefährlich aussehenden kleinen Burschen aus der Familie der **Ceratiidae,** Melanocetus krechi *A. Br.*, mit seinem Tentakel und dem Riesenmaul voll nadelspitzer Hakenzähne.

*

Die absonderlichsten Formen haben die **Fledermausfische (Malthidae)** angenommen. Bei ihnen ist das Skelett des Schultergürtels stark verlängert und ragt seitlich weit über den Körper vor, die Strahlen der Brustflosse sind im Winkel dazu nach außen gerichtet. Auf der Unterseite des scheibenartig abgeplatteten Vorderkörpers stehen die Bauchflossen, aus fünf

weichen Strahlen bestehend, ebenfalls nach außen gerichtet, wie Vorderfüße, während die Brustflossen als Hinterbeine erscheinen. Die stachlige Rückenflosse ist scheinbar völlig verschwunden, tatsächlich findet sich jedoch als ihr Rest in einer Grube der Stirn, überragt von einem hornartigen Fortsatz, ein seltsames Organ, das mit zweifelhaftem Recht als Leuchtorgan erklärt worden ist, wohl eher ein Sinnesorgan darstellt.

Von den Fledermausfischen leben manche in den Küstengewässern der indischen Meere, wo sie sich nach Art ihrer Verwandten auf dem Grunde aufhalten. Die Tafel „Tiefseefische II", 5 u. 6, bei S. 307, zeigt zwei Tiefenformen, Malthopsis lutea *Alc.* und Coelophrys brevicaudata *A. Br.*, deren Lebensweise wohl ähnlich sein dürfte.

8. Abteilung: Makrelenartige (Scombriformes).

Die hier vereinigten Familien stehen den Barschartigen sehr nahe und lassen sich durch kein Merkmal durchgreifend von ihnen trennen, bilden aber eine in sich sehr einheitliche Gruppe. Ihr wesentliches äußeres Kennzeichen ist die kräftig entwickelte, strahlenreiche, tief ausgeschnittene Schwanzflosse, die völlig symmetrisch erscheint und auch im inneren Bau kaum noch Spuren der ursprünglichen Ungleichseitigkeit erkennen läßt. Die Stacheln der unpaaren Flossen sind wenig entwickelt, die Bauchflossen sind bruſtständig und enthalten 1 harten und 5 weiche Strahlen. Die Schuppen sind gewöhnlich ganzrandig, manchmal verkümmert, die Kiemenspalte weit, die Schwimmblase groß und geschlossen. Alle Arten leben im Meere, die meisten sind große Raubfische und vorzügliche Schwimmer.

Die **Goldköpfe (Bramidae)** haben einen hohen, seitlich stark abgeplatteten Körper, lange Rücken- und Afterflossen, einen runden Kopf mit beschuppten Wangen und Kiemendeckeln und spitze Fangzähne in den Kiefern, kleine und hinfällige auf Gaumen- und Pflugscharbein. Rays Goldkopf, Brama rayi *Bl.*, lebt in den Tiefen des Atlantischen Ozeans und wird gelegentlich bei Stürmen an die englischen und französischen Küsten geworfen; er kommt auch im Mittelmeer vor. Die größte Länge beträgt etwa 70 cm, die Farbe ist ein dunkles Blau, das gegen den Bauch allmählich in Weiß übergeht, die Schnauze hat einen Bronzeton und die Seiten metallisch purpurne Reflexe. Über die Lebensgewohnheiten des seltenen Tieres ist infolge seiner verborgenen Heimat wenig bekannt.

*

Die **Stachelmakrelen (Carangidae)** haben einen gestreckten Körper mit vorstreckbaren Kiefern und langer Rücken- und Afterflosse. Bei ersterer ist gewöhnlich ein kurzer, stachliger Abschnitt abgegliedert, auch vor der Afterflosse stehen oft einzelne Stacheln. Die Schuppen sind klein oder fehlen, nur entlang der Seitenlinie sind sie groß und gekielt. Wir kennen etwa 160 Arten aus tropischen und gemäßigten Breiten.

Die Stöcker (Caranx *Lacép.*) kennzeichnen sich vornehmlich durch die Bepanzerung ihrer Seiten mit gekielten Schuppenschilden, deren jeder einen Stachel trägt, so daß, laut Gesner, ein Strich oder Linie entsteht, „die so rauh ist wie ein Säge". Beide Rückenflossen sind entwickelt, vor der ersten Afterflosse liegen zwei freie Stacheln; die Brustflossen sind groß und sichelförmig, die Schuppen, mit Ausnahme der beschriebenen, klein.

Der Stöcker, Caranx trachurus *L.* (Taf. „Makrelenartige", 1) gleicht in seiner Gestalt den Makrelen und hat einen spindelförmigen Leib, spitzigen Kopf und dünnen Schwanz

1. a) Stöcker, Caranx trachurus *L.* (s. S. 510), b) Bläuel, Lichia glauca *L.* (s. S. 513).
$^{1}/_{4}$ nat. Gr.

2. a) Thun, Thynnus thynnus *L.* (s. S. 515), b) Gotteslachs, Lampris luna *L.* (s. S. 549).
$^{1}/_{20}$ nat. Gr.

Schwertfisch.

(S. 524.)

mit starker Flosse wie sie. Seine Länge beträgt etwa 40 cm. Die Färbung ist oben blaugrau, unten silbern; die Flossen sehen gräulich aus. 8 Strahlen spannen die erste, 1 halber und 32 ganze die zweite Flosse, 21 die Brustflosse, 1 und 5 die Bauchflosse, 2 stachlige, 1 halber und 26—29 ganze die Afterflosse, 17 die Schwanzflosse.

Der Stöcker findet sich ebensowohl im Mittelländischen wie im Atlantischen Meere, von Norwegen bis zum Kap der Guten Hoffnung. Die Jungfische leben gesellig, die alten mehr einzeln im tiefen Wasser, ab und zu treten sie aber auch in großen Schwärmen auf, wie an den englischen Küsten mehrfach beobachtet wurde. Sie verfolgen die Schwärme junger Heringe, Sardinen und Sprotten, die ihre Hauptnahrung bilden. Die Laichzeit fällt an den englischen Küsten in den Frühsommer, im Mittelmeer in den Frühling. Das Fleisch ist weiß und fest, steht aber dem der verwandten Makrele sehr nach, weswegen die Engländer unseren Fisch Roßmakrele nennen. Er wird in manchen Gegenden getrocknet und gesalzen, selten frisch gegessen. Jungfische dieser Art findet man oft in Begleitung von Medusenschwärmen; bei drohender Gefahr suchen sie instinktiv zwischen deren Nesselfäden Schutz.

Die Alten erzählen von einem Fische Pompilus, der den Schiffen folgt und, wie Gesner sagt, „eine sonderbare Art hat, in dem daß er allein in den Tiefen wohnet, und zu keiner Zeit an das Ufer kommet, als ob er das Erdreich hasset. So haben sie auch eine sonderbare Anmuthung zu den Schiffen, so auff dem Meer schweben, nemlich daß sie bey sie und umb sie her schwimmen ohne Unterlaß, so lang biß sie den Boden und Ufer spüren: welches den Schiffleuten wol bewust, so sie sehen, daß sich diese fisch hindan saumen, und das Schiff nicht weiter bcleiten wöllen, können sie wol erkennen, daß sie dem Ufer und Grund nahen, ob sie gleichwol kein Ufer noch sehen. Dann diese fische eine hertzliche Begierd und Liebe zu den Schiffen, und ein Abscheuen an dem Grund haben. Sie erkennen auch auß solcher Beleitung der Fische gut Wetter, Stille deß Meers und glückliche Reiß.“ Nicht unwahrscheinlich ist, daß die Alten unter ihrem Pompilus den Lotsenfisch verstanden haben, der in der Tat den Schiffen, noch treuer aber den Haien folgt.

Der Lotsenfisch, Naucrates ductor *L.* (Abb., S. 512), vertritt die nur wenige Arten zählende Gattung der Leitfische (Naucrates *Cuv.*), die sich durch folgende Merkmale kennzeichnet: die Gestalt ist lang eiförmig, die Schnauze stumpf, die erste Rückenflosse bis auf wenige freistehende Strahlen verkümmert, der Schwanz seitlich gekielt, die Bekleidung aus kleinen Schuppen zusammengesetzt; den Mund waffnen kurze Samtzähne, die in jeder Kinnlade und auf jedem Gaumenknochen ein schmales, auf dem Pflugscharbein und auf der Mitte der Zunge ein breiteres Band bilden.

Mit anderen Stachelmakrelen teilt der Lotsenfisch die Schönheit seines Schuppenkleides. Die Grundfärbung ist ein bläuliches Silbergrau, das auf dem Rücken dunkelt und nach dem Bauche zu ins rein Silberfarbene übergeht; die Zeichnung besteht aus fünf dunkelblauen breiten Bändern, die Brustflossen sind schwarzblau, die Bauchflossen weiß, die Schwanzflosse ist am Grunde blau, gegen das Ende hin dunkler gesäumt. In der ersten Rückenflosse zählt man 3—6 Stacheln, in der zweiten 1 und 26, in der Brustflosse 19, in der Bauchflosse 1 und 5, in der Afterflosse 2 stachlige und 16 weiche, in der Schwanzflosse 17 Strahlen. Die Länge beträgt 20—30 cm.

„Ich habe immer“, sagt Commerson, „die Erzählung von dem Lotsen des Haifisches für eine Fabel gehalten, mich nun aber doch durch den Augenschein überzeugt, so daß ich nicht mehr an der Wahrheit zweifeln kann. Daß diese Lotsen die Brocken verzehren, die

der Hai fallen läßt, begreift man; daß er sie nicht verschlingt, wenn sie ihm immer um die Nase schwimmen, begreift man nicht. Oft habe ich gesehen, wie ein Lotsenfisch nach dem ausgeworfenen Speck schwamm und dann zurück zum Hai ging, worauf dieser sogleich selbst kam. Fängt man den Hai, so folgen ihm seine Lotsen, bis man ihn emporwindet, und erst dann fliehen sie. Finden sie aber keinen anderen Hai, so halten sie sich an das Schiff selbst und folgen diesem oft mehrere Tage lang, bis sie wieder ihr Glück gemacht haben." Mit dieser Angabe stimmen alle Beobachter überein, die diesen Fisch erwähnen, und nur Bennett bemerkt noch ergänzend, daß man einen einzelnen Hai regelmäßig von Lotsenfischen begleitet sähe, während diese, wenn mehrere Haie zusammenschwimmen, ebenso regelmäßig fehlten.

Die Ursache des Freundschaftsverhältnisses zwischen beiden Fischen hat man verschieden gedeutet. Einige glauben, daß der Lotsenfisch seinen Hai zum Raube führe, vielleicht



Lotsenfisch, Naucrates ductor *L.* 1/2 natürlicher Größe.

in der Hoffnung, auch seinen Teil davon zu erhalten, andere, wohl mit mehr Recht, daß er im Geleite des fürchterlichen Raubtieres sich vor den Nachstellungen seiner schlimmsten Feinde, behender Raubfische, sicher fühle, dem Hai aber durch die Gewandtheit seines Schwimmens leicht zu entgehen wisse. Wenn man das Verhältnis der jungen Stöcker zu den schutzspendenden Medusen bedenkt, so ist diese Auffassung sehr wahrscheinlich. Ein Verhältnis zwischen Hai und Lotsenfisch scheint übrigens bestimmt obzuwalten, der Lotsenfisch sich also nicht allein um den Hai, sondern dieser sich auch um seinen Führer zu bekümmern. „Auf der Fahrt nach Ägypten", erzählt Geoffroy Saint-Hilaire, „kam während einer Windstille ein Hai gegen das Schiff geschwommen, nebenher zwei Lotsenfische, die immer eine gewisse Entfernung hielten, bei ihrer Ankunft das Schiff zweimal von einem Ende zum anderen untersuchten und, da sie nichts für ihren Gaumen fanden, weiterzogen, ihren Hai mit sich nehmend. Inzwischen hatte ein Matrose einen Haken mit Speck geködert und warf ihn ins Meer. Die Fische waren bereits ziemlich weit entfernt, hörten jedoch das Plumpsen, kehrten um und begaben sich, sobald sie den Speck ausgekundschaftet, wieder zu ihrem Gebieter, der sich währenddem an der Oberfläche des Wassers durch Umwälzen und dergleichen belustigt hatte. Sogleich wandte er um, auf jeder Seite begleitet von einem seiner kleinen Freunde, wurde von diesen förmlich auf den Speck, den er nicht gewittert zu haben schien, gestoßen, biß zuerst ein Stück des Köders ab, schnappte noch einmal zu, hing an der Angel

und ward an Bord gezogen; 2 Stunden später fing man auch einen von den Lotsenfischen, die das Schiff noch nicht verlassen hatten." Viele Beobachter nehmen an, daß der Lotsenfisch sich von den Auswurfstoffen des Haies nähre, bewiesen ist das aber nicht; in dem Magen gefangener Tiere fand man gewöhnlich kleinere Fische.

Nicht minder treu und beharrlich wie dem Hai folgt der Lotsenfisch auch Schiffen, wenigstens Segelschiffen, ebenso auch, wie Pechuel-Loesche mehrfach beobachtet hat, einem der gierigsten Raubfische, der Barracuda, sowie ferner allerlei treibendem Holze, Wrackstücken, Fässern usw. und sehr wahrscheinlich keineswegs bloß dann, wenn er etwa auf irgendwelche Weise von seinem Hai getrennt worden sein sollte, sondern, um mit unserem Gesner zu reden, „aus sonderbarer Anmuthung", d. h. seinem Begleitinstinkt folgend. In den nördlichen Meeren kommt der Lotsenfisch ständig wohl kaum vor; wiederholt aber hat er sich verleiten lassen, den Schiffen bis in den Kanal zu folgen. Im Mittelmeer ist er häufig und verbreitet sich über den ganzen Atlantischen Ozean. Bennett versichert, daß man die so gewandten Tiere einzig und allein dann erlangen könne, wenn man vorher einen Hai geangelt habe. Die kleinen, treuen Begleiter wollen sich von ihrem großen Beschützer nicht trennen und umschwimmen ihn, wenn er aus dem Wasser herausgezogen wird, bis er verendet ist, sich dabei mehr als sonst der Oberfläche nähernd. Unter solchen Umständen hält es durchaus nicht schwer, sie mit einem langstieligen Hamen aufzufischen. Von englischen Fischern sind sie gelegentlich in Herings- oder Makrelennetzen erbeutet worden.

Das Fleisch des Lotsenfisches kommt nach übereinstimmenden Berichten derer, die das seltene Glück hatten, es zu genießen, dem der Makrelen an Güte vollständig gleich.

Von einer naheverwandten Gattung der Karangiden, den **Gabelmakrelen** (Lichia *Cuv.*), kommt eine Art auch im Mittelmeer und gelegentlich an den britischen Küsten vor. Der **Bläuel**, Lichia glauca *L.* (Taf. „Makrelenartige", 1, bei S. 510), zeichnet sich wie seine Gattungsverwandten dadurch aus, daß die erste Rückenflosse aus einzelnen kurzen Strahlen besteht und die gekielten Schuppen der Seitenlinien fehlen. Er verdankt seinen Namen der schönen bläulichgrünen Farbe des Rückens; der Bauch ist silberweiß, längs der Seitenlinie stehen vier strichartige schwarze Flecke, die Flossen sind hellgelblich. Die erste Rückenflosse hat 5—6, die zweite 1 und 26, die Afterflosse 2 freie und 1 und 23—25 Strahlen, die Länge kann über 40 cm betragen. Über die Lebensweise fehlen genauere Angaben.

Zu den Stachelmakrelen gehört endlich noch eine besonders im mittleren Küstengebiet der Vereinigten Staaten häufige, aber auch im Mittelmeer beobachtete Art der Gattung Pomatomus *Lacép.*, der **Blaufisch** oder **Schnapper**, Pomatomus saltatrix *L.* Er wird über 1 m lang und 15—20 Pfund schwer. Baird schildert sein Treiben folgendermaßen: „Man hat den Blaufisch sehr gut mit einer lebenden Fleischmaschine verglichen, deren Aufgabe es ist, in einer gegebenen Zeit möglichst viele Fische in Stücke zu schneiden. Alle Berichterstatter sind über die Verheerungen des Blaufisches einig. In großen Scharen Fische verfolgend, die nicht viel kleiner sind als sie selbst, kommen die Blaufische daher wie hungrige Wölfe, die alles vor sich vernichten. Ihr Weg ist von Fischstücken und Blutspuren auf dem Wasser gezeichnet, denn bei Tieren, die zu groß sind, um ganz verschlungen zu werden, beißen sie das Hinterende ab und lassen das Vorderteil treiben oder sinken. Manche behaupten allen Ernstes, ihre Gierigkeit sei so groß, daß sie, wenn ihr Magen gefüllt ist, den Inhalt wieder von sich geben und ihn aufs neue füllen. So viel ist sicher, daß der Blaufisch

bedeutend mehr Fische tötet, als er verzehren kann." Da schon die Jungfische das gleiche Räuberleben führen, so vernichten die Blaufische eine Unzahl Tiere, besonders der gesellig lebenden Arten. Dafür ist ihr Fleisch sehr wohlschmeckend, und die Fische werden demgemäß mit Netzen und Angeln in großem Maßstabe gefangen.

*

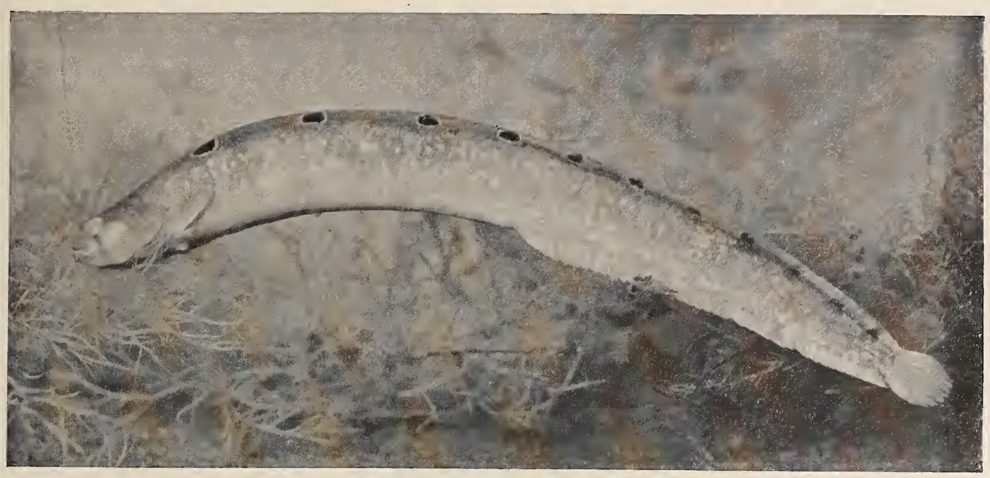
Etwa 50 Arten wohlgebauter Fische mit spindelförmigem, seitlich zusammengedrücktem, gegen den Schwanz hin sehr verdünntem Leibe, der gewöhnlich mit kleinen, kaum wahrnehmbaren Schuppen bekleidet ist und deshalb glatt erscheint, einigt sich naturgemäß zu einer Familie, die wir der hervorragendsten Art zuliebe die der **Makrelen (Scombridae)** nennen. Zur besonderen Kennzeichnung mag noch hervorgehoben sein, daß die Kiemendeckelstücke glatt, d. h. ohne Stacheln und Zähnelung sind, die Kiemenspalte sich fast schließt, die harten Strahlen der äußeren Flossen wenig entwickelt, die weichen Abschnitte oft in einzelnen Flößchen aufgelöst und die brustständigen Bauchflossen zuweilen verkümmert oder gar nicht vorhanden sind.

Bewohner der hohen Meere aller Gürtel der Länge und Breite, dehnen die Makrelen ihr Verbreitungsgebiet meist auch über sehr weite Strecken aus. Fast alle bekannten Arten leben gesellig, einzelne in unzähligen Scharen zusammen, viele von ihnen in bedeutenden Tiefen des Wassers, andere mehr in den höheren Schichten. Alle sind treffliche Schwimmer, alle ohne Ausnahme tüchtige Räuber, obgleich man nicht sagen kann, daß ihre Raubfähigkeit und Raublust im Verhältnis stehe zu ihrer Körpergröße, da gerade die größeren Arten der Familie sich oft mit sehr kleiner Beute begnügen.

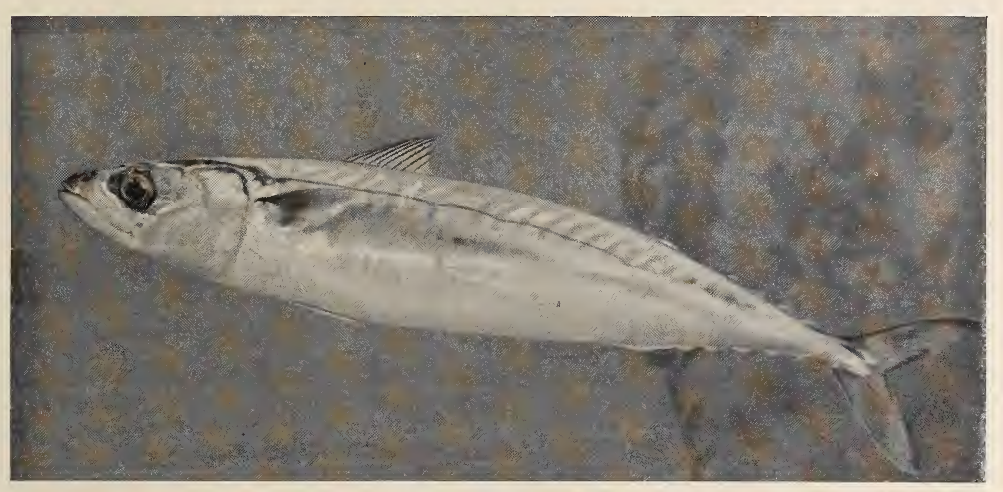
Die Vermehrung ist meist beträchtlich, ihre Bedeutung für die Fischerei dementsprechend erheblich. Einzelne Arten gelten für gewisse Küstenstrecken als die wichtigsten aller Fische; kaum eine einzige Art erfährt die Mißachtung der Küstenbewohner.

Ein spindelförmiger Körper, seitlich leicht zusammengedrückt, schwache Bezahnung, geteilte Rückenflosse und 5—6 einzelstehende Flößchen hinter Rücken- und Afterflosse sowie schwache Doppelkiele zu beiden Seiten der Schwanzwurzel und das Fehlen der Schwimmblase sind die Kennzeichen der Gattung Scomber *Art.*, deren wichtigste Vertreterin die Makrele, Scomber scomber *L.* (Taf. „Stachelflosser", 2), ist. Dieser ebenso schön gestaltete wie gefärbte Fisch erreicht 40—50 cm Länge und ist auf dem Rücken auf lebhaft blauem, goldig spiegelndem Grunde mit etwa 35 V-förmigen dunkelgrünen Binden gezeichnet, der Bauch ist silberweiß, die Flossen dunkel. Die Stachelflosse des Rückens hat 11—14, die weiche 1 und 10 verbundene und 5 freie, die Afterflosse 1 und 11 verbundene und 5 freie Strahlen. Dieser Fisch bevorzugt die kühleren Gewässer der nördlichen Halbkugel, geht auf der amerikanischen Seite des Atlantischen Ozeans bis nach Kap Cod, auf der europäischen bis zu den Kanaren; er dringt in das Mittelmeer, sogar in das Schwarze Meer vor und kommt auch, allerdings weniger häufig, in der Ostsee vor.

Die Makrelen sind gesellige Fische, die während der kalten Monate weit draußen im offenen Meere sich aufhalten, teilweise in größeren Tiefen, und im Sommer sich allmählich den Küsten nähern. Sie führen dabei ziemlich verwickelte Wanderungen aus, die im einzelnen noch nicht klar sind und wohl von der Verteilung ihrer Nahrung abhängen. Diese besteht in allerlei Planktontieren, besonders kleinen Krebsen und Flügelschnecken sowie den Jungen vieler geselliger Fische, deren Zügen die Makrelen dann folgen. Sie erscheinen so



1. Butterfisch, Pholis gunellus *L.*
1/2 nat. Gr., s. S. 503. — W. S. Berridge, F. Z. S.-London phot.



2. Makrele, Scomber scomber *L.*
1/4 nat. Gr., s. S. 514. — W. S. Berridge, F. Z. S.-London phot.



3. Schlammspringer, Periophthalmus koelreuteri *Pall.*
2/3 nat. Gr., s. S. 475. — W. S. Berridge, F. Z. S.-London phot.



4. Schan, Blennius pholis *L.*
1/2 nat. Gr., s. S. 501. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



5. Groppe, Cottus gobio *L.*
1/2 nat. Gr., s. S. 490. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.



6. Crenilabrus melops *L.*
1/2 nat. Gr., s. S. 468. — S. u. W. Johnson-Leytonstone phot.

mit einer gewissen Regelmäßigkeit vom Frühling an an unseren Küsten, wo sie der Gegenstand eifriger Fischerei sind. Der Fang wird hauptsächlich mit Treib- und Zugnetzen ausgeübt, weniger mit der Angel, die früher eine große Rolle spielte. Makrelenangeln ist ein beliebter Sport in unseren Nordseebädern, besonders Helgoland. Man läßt bei guter Brise hinter dem flott segelnden Boot eine Handleine schleppen, an deren Angelhaken ein Stück der silbernen Bauchhaut der Makrelen als Köder befestigt ist. Hat man den Standort der Schwärme richtig getroffen, so spürt man fast unmittelbar nach dem Auswerfen den Biß und kann in wenigen Stunden Dutzende der prächtigen Fische an Bord ziehen, die, sofort geräuchert, ein unübertreffliches Gericht abgeben. Auch frisch gekocht oder gebraten sind sie ein ausgezeichnetes Essen, nur verlieren sie schon nach kurzem Liegen sehr an Geschmack. Die Makrelenfischerei beschäftigt ganze Flotten; ihre Erträge sind besonders in Amerika sehr bedeutend. Die Laichzeit fällt in die Sommermonate, die Eier sind sehr klein und zahlreich, bei einem großen Weibchen etwa 500000, sie schwimmen in der Nähe der Oberfläche. Die Laichgründe liegen in der Nähe der Küsten über tiefem Wasser.

Die Römer ließen das Fleisch der Makrelen, mit dem Blute und den Eingeweiden vermischt, faulen und bereiteten dadurch eine bei ihnen sehr beliebte Brühe, das „Garum". Das beste wurde spanisches, schwarzes oder edles Garum genannt; zwei Maß von ihm kosteten, hauptsächlich der ihm beigemischten indischen Gewürze halber, über 600 Mark unseres Geldes, so daß es außer den Wohlgerüchen keine Flüssigkeit auf dem römischen Markte gab, die so teuer bezahlt wurde. Die fertige Brühe goß man über allerlei Fleischspeisen oder trank sie mit Wasser und Wein bei Tische; ihr Geruch soll abscheulich gewesen sein.

Riesenhafte Makrelen, die Thunfische (Thynnus *C. V.*), durchstreifen die südlichen Meere und werden für manche Küsten, insbesondere für die des Mittelländischen Meeres, von außerordentlicher Bedeutung. Von den Makrelen im engeren Sinne unterscheiden sie sich durch die nahe aneinander stehenden Rückenflossen und eine bedeutendere Anzahl von Nebenflossen, einen aus großen, ziemlich glanzlosen Schuppen gebildeten Brustpanzer, und einen Kiel neben beiden Kanten des Schwanzes. Die kleinen, zugespitzten Kieferzähne stehen in einfacher Reihe.

Die Alten kannten und fingen ein überaus wichtiges Mitglied dieser Gattung, den Thun oder Thunfisch, Thynnus thynnus *L.* (Taf. „Makrelenartige", 2, bei S. 510), einen der größten unter den Fischen, die ihres wohlschmeckenden Fleisches halber verfolgt werden, eine riesige Makrele von 2—3 m Länge und 150—300 kg Gewicht, die aber unter Umständen auch 4 m Länge, ja sogar darüber und bis zu 600 kg an Gewicht erreichen soll. Der Rücken ist schwarzbläulich, der Brustpanzer weißblau gefärbt; die Seiten und der Bauch tragen auf gräulichem Grunde silberweiße Flecke, die sich zu Bändern vereinigen; die erste Rückenflosse und Afterflosse sehen fleischfarben aus, die Nebenflossen sind schwefelgelb, schwarz gesäumt. In der ersten Rückenflosse zählt man 14 harte, in der zweiten 1 und 13 weiche, außerdem 9 Bastardflossen, in der Afterflosse 2 und 12 Strahlen und als deren Fortsetzung 8 falsche Flossen, in der Schwanzflosse 19 Strahlen.

Als die wahre Heimat des Thuns hat man das Mittelländische Meer anzusehen; im Atlantischen Ozean scheint er spärlicher vorzukommen und durch verwandte Arten ersetzt zu werden. Zwar behaupten die Fischer, daß er alljährlich in Menge vom Ozean aus durch die Meerenge von Gibraltar nach dem Mittelländischen Meere ziehe, und in früheren Zeiten

konnte man sich das plötzliche Erscheinen der Thune an den Küsten dieses Meeres gar nicht anders denn als Folge einer ungeheueren Einwanderung vom Ozean aus erklären; den gegenwärtigen Anschauungen zufolge müssen wir jedoch glauben, daß der Thun, wie so viele andere Fische auch, zeitweilig in den Tiefen oder inmitten des heimischen Meeres verweilt und erst gegen die Laichzeit hin sich den Küsten nähert. Diese Annahme ist in neuerer Zeit durch die umfassenden Untersuchungen, die Pavesi angestellt hat, durchaus bestätigt worden. Pavesi weist nach, daß als die eigentliche Heimat des Thunfisches das Mittelländische Meer und der Golf von Cadiz zu betrachten sei, daß der Thun sich gewöhnlich in den größten Tiefen aufzuhalten pflege und zur Laichzeit heraufsteige, um sich in den flacheren Gewässern an den Küsten zu tummeln. Hier hält er allerdings bestimmte Straßen ein, bewogen wahrscheinlich durch unterseeische Täler, in denen er fortzieht; eine Wanderung im Sinne der älteren Berichterstatter findet jedoch gewiß nicht statt. Damit soll nicht in Abrede gestellt werden, daß Thune wirklich aus dem Atlantischen Ozean ins Mittelländische Meer ziehen oder von diesem aus das Schwarze Meer besuchen, sondern nur ausgesprochen sein, daß man jahraus jahrein im Mittelländischen Meere Thune, und zwar häufiger als irgendwo anders, findet. An den Küsten des Atlantischen Ozeans tritt dieser geschätzte Fisch wohl überall, aber immer seltener auf als an den Gestaden des Mittelländischen Meeres, und ausnahmsweise nur verirrt er sich bis in nördlichere Gegenden, besonders bis nach Großbritannien, wo man ihn noch am häufigsten beobachtet hat. In unseren Meeren ist er ein seltener Gast; doch wurde im Jahre 1869 ein 3 m langer Thun an der Jasmunder Küste erbeutet.

Es unterliegt gewiß keinem Zweifel, daß der Thun nur an den Küsten erscheint, um zu laichen. Während seiner Ankunft sind die Eier der Rogener allerdings noch wenig entwickelt; ihre Ausbildung geht jedoch ungemein rasch vor sich. Bei Thunen, die im April gefangen werden, wiegt der Eierstock kaum 500 g, bei solchen, welche im Mai sich in die Netze verirren, schon mehr als 6 kg. Die Anzahl der Eier ist sehr beträchtlich. Um Mitte Juni sieht man Milchner und Rogener in beständiger Bewegung in und über dem Wasser, weil sie sich dann nur in den oberen Schichten aufhalten und sehr oft über die Oberfläche emporspringen. Um diese Zeit findet das Laichen statt. Die Rogener sollen in den Seetang legen, die Milchner unmittelbar darauf das diesen umgebende Wasser besamen. Im Juli kommen die Jungen aus; einige Tage später wiegen sie 40—50 g; im August dagegen haben sie bereits ein Gewicht von 100 g und darüber, im Oktober von fast 1 kg erlangt. Wie schnell sie fernerhin wachsen, weiß man zwar nicht, glaubt aber auch während des nächsten Jahres eine sehr rasche Zunahme ihrer Größe voraussetzen zu dürfen. Die Dauer ihres Wachstums ist unbekannt; es scheint jedoch, als ob sie schon frühzeitig fortpflanzungsfähig würden, weil man unter den alten und großen auch jüngere und kleine fängt, die doch wahrscheinlich nicht mit jenen ziehen würden, wenn sie nicht fortpflanzungsfähig wären.

Die Hauptnahrung der Thunfische besteht in kleineren Fischen, besonders den Heringsarten, denen sie oft in Scharen folgen, sowie in Makrelen und Flugfischen.

Schon die Alten betrieben die Thunfischerei sehr eifrig, namentlich an beiden Endpunkten des Mittelländischen Meeres, an der Meerenge von Gibraltar und im Hellespont. Aristoteles glaubte, alle Thunfische müßten im Schwarzen Meere und an den spanischen Küsten sich fortpflanzen, und Strabo gibt an, daß sie, der Küste Kleinasiens folgend, zuerst in Trapezunt, später in Sinope und schließlich in Byzanz gefangen würden, wo sie sich hauptsächlich im Golfe, dem jetzigen Hafen von Konstantinopel, versammelten. Die Phönizier beschäftigten sich besonders an der spanischen Küste mit dem Thunfange, und die nach ihnen

kommenden Bewohner der Küste setzten den gewinnbringenden Erwerbszweig fort bis in die neueste Zeit. Mehrere Fischplätze waren sehr berühmt; einige lieferten den spanischen Granden den größten Teil ihrer Einkünfte. Nach und nach wurde man saumselig an den spanischen Küsten, zumal nach dem furchtbaren Erdbeben von Lissabon im Jahre 1755, das die Beschaffenheit der Küste so geändert haben soll, daß die Thune keine geeigneten Laichplätze mehr fanden. Gegenwärtig gibt es übrigens noch Thunfischereien in der Nähe von Cadiz, Tarifa, Gibraltar und ebenso andere am gegenüberliegenden Ufer bei Ceuta; auch fängt man sie hier und da in Katalonien.

Der Fang geschieht in verschiedener Weise, je nach Örtlichkeit und Jahreszeit. An den Küsten von Languedoc wie in Istrien stellt man gegen die Zugzeit der Fische an erhabenen Stellen Wachtposten aus, welche die Ankunft der Thune melden und die Gegend anzeigen, von der aus sie sich nähern. Auf das erste Zeichen des Wächters stechen eine Menge bereitgehaltener Boote in See, bilden unter Befehl eines Anführers einen weiten Halbmond, werfen ihr Garn aus und schließen die Fische ein, verengern den Kreis mehr und mehr und zwingen die Thune, gegen das Land hin zu schwimmen. Hat man sich dem Lande genähert und seichtes Wasser erreicht, so breitet man das letzte Netz aus und zieht es mit allen darin befindlichen Thunen ans Land, wo nunmehr eine fürchterliche Metzelei unter den gefangenen beginnt.

Viel großartiger betreibt man die Fischerei an den italienischen Küsten. Hier sperrt man den Thunen die gewohnten Straßen mit ungeheueren Netzen ab und erbeutet günstigen Falles Tausende auf einmal. Der Abt Cetti hat diesen Fang in meisterhafter, noch heute gültiger Weise beschrieben, und seine Schilderung ist es, die wir dem Nachfolgenden zugrunde legen.

Die Fangnetze, wahrhaftige Gebäude aus Stricken und Maschen, heißen Tonnaren, und man unterscheidet je nach deren Lage Vorder- oder Hintertonnaren. Das Meer muß da, wo eins dieser kühnen Gebäude errichtet wird, mindestens eine Tiefe von mehr als 30 m haben; die Netzwand selbst besitzt eine solche von 50 m, da die verschiedenen Kammern desselben keinen Boden haben und ein guter Teil des Netzes auf den Grund zu liegen kommt und in dieser Lage unverrückbar festbleiben muß. Nur die sogenannte Totenkammer hat einen Boden, weil sie mit den gefangenen Thunen aufgehoben wird; sie ist auch, um die Last der Fische und deren Gedränge auszuhalten, ungleich fester als das übrige Netz aus starken, engmaschigen Hanfschnüren gestrickt. Nach beiden Seiten hin verlängern sich zwei Netzwände schweifartig zu dem Zwecke, den Thun ins Netz zu leiten. Der sogenannte Schweif führt den Fisch, der sonst zwischen dem Netze und dem Ufer entwischen würde, in die Kammer; die sogenannte Schleppe leitet die herbei, die sonst im äußeren Meere vorüberstreifen würden. Zuweilen beträgt die Gesamtlänge des Netzes über eine Seemeile.

Die Ufer Sardiniens werden, wenn die Zeit der Fischerei herannaht, durch die Tonnaren ungemein belebt. Am Ufer stehen da, wo man seit Jahren gefangen hat, mehr oder weniger große und bequem eingerichtete Gebäude, dazu dienend, Fischer, Käufer und Zuschauer aufzunehmen, die sich während des Fanges hier zusammenfinden.

Die Vorbereitungen zum Fange beanspruchen den Monat April. Anfang Mai wird die Tonnare ausgesteckt, d. h. im Meere eine Linie gezogen, die bei der Auswerfung des Netzes als Richtschnur dient. Dies geschieht vermittelst langer Leinen, die miteinander gleichlaufend an der Oberfläche des Wassers ausgelegt werden. Am Tage nach der Aussteckung bringt man das vorher von der Geistlichkeit feierlich eingesegnete Netz auf mehreren Fahrzeugen ins Meer hinaus und verankert es nach allen Seiten. Alle diese Arbeiten der

Fischer stehen unter der Leitung eines Anführers, des sogenannten Rëis, der besondere Erfahrungen besitzt. Dieser aus dem Arabischen stammende Name ist vielleicht ein Hinweis darauf, daß die Art der Fischerei sich zur Zeit der Besetzung der italienischen Küsten durch die Araber entwickelt hat.

Der Thun zieht mit großer Regelmäßigkeit, wenn auch nicht, wie die Alten glaubten, immer mit der rechten Seite gegen das Ufer gekehrt, laut Aelian „bald nach Art der Wölfe, bald nach Art der Ziegen", d. h. entweder und gewöhnlich in Trupps von 2 und 3 Stück oder in starken Schwärmen. Bei ruhigem Wetter streicht er nicht, sondern geht höchstens seinem Futter nach; sobald das Meer vom Winde bewegt wird, begibt er sich auf die Reise und hält dann meist auch die Windrichtung ein. Deshalb sieht man beim Thunfange weder Stürme noch Windstille gern; jedermann wünscht Wind, und jeder selbstverständlich den, der seiner Tonnare vorteilhaft ist.

Der an eine Netzwand anprallende Fisch gelangt zuerst in die große Kammer, deren Eingang offen steht. Niemals, oder doch höchst selten, besinnt er sich, zurückzukehren, sucht vielmehr allenthalben durchzukommen und verirrt sich dabei in die nächsten Kammern. Besondere Aufpasser halten sich mit ihren Fahrzeugen in der Nähe der sogenannten Insel am Anfang der Kammer auf und geben Achtung, wie viele Fische in das Netz gehen. Sie unterscheiden die Thune unter dem Wasser mit einer wunderbaren Scharfsichtigkeit, obgleich diese sich in einer so beträchtlichen Tiefe halten, daß ihr Bild oftmals sehr undeutlich erscheint; ja, sie können sie zählen, Stück für Stück, wie der Hirt seine Schafe. Bemerkt der Rëis, daß eine der vorderen Kammern zu voll ist, so sucht er, um neuen Ankömmlingen den Eingang zu eröffnen, die ersten in die folgende Kammer zu treiben. Dies geschieht gewöhnlich mit einer Handvoll Sand, dessen Körner die äußerst furchtsamen Fische erschrecken, oder dadurch, daß man die betreffende Kammer vermittelst eines besonderen Netzes zusammenzieht und dadurch den Thun zum Weichen bringt.

Nach jeder Untersuchung erstattet der Rëis dem Eigentümer geheimen Bericht von der Sachlage, gibt die Anzahl der im Netze befindlichen Thune an und bringt ihm die getroffene Einrichtung, die Verteilung der Fische im Netz usw. zur Kenntnis.

Ist nun das Netz genug bevölkert, und tritt an dem Tage, dessen Erscheinen man mit tausend Wünschen und Gebeten zu beschleunigen sucht, Windstille ein, so kommt es zur Metzelei. Die umliegende Gegend teilt die Spannung und Aufregung der Fischer; aus entfernten Teilen des Landes finden sich die Vornehmen ein, um dem aufregenden Schauspiel beizuwohnen. In der Nacht vor dem Fange treibt der Rëis alle Thunfische, deren Tod beschlossen ist, in die Vor- oder Goldkammer, einen wahren Vorsaal des Todes, Goldkammer genannt, weil der Thun in diesem Teile des Netzes dem Fischer ebenso sicher ist wie das Gold im Beutel.

Am Schlachttage begibt sich der Rëis vor Sonnenaufgang zur Insel, um die Thune in die Totenkammer zu treiben: eine Verrichtung, die zuweilen ihre Schwierigkeiten hat. Sobald alles in Richtigkeit ist, steckt er eine Fahne aus. Ihr Anblick bringt das Ufer in Aufruhr und Bewegung. Mit Fischern und Zuschauern beladene Fahrzeuge stoßen vom Lande ab und nehmen, schon ehe sie sich der Insel nähern, die Ordnung ein, in der sie um die Totenkammer zu stehen kommen; zwei von ihnen, auf denen sich die Unteranführer befinden, stellen sich an gewissen Punkten auf, die anderen zwischen ihnen. In der Mitte der Kammer wählt der Rëis seinen Platz; er führt den Befehl beim Angriffe wie der Admiral am Tage der Schlacht. Zuerst zieht man unter unaufhörlichem Schreien aller Fischer, zwar äußerst

langsam, aber möglichst gleichmäßig die Totenkammer herauf. Je näher diese zur Oberfläche emporkommt, um so mehr rücken die Fahrzeuge zusammen. Ein an Stärke stetig zunehmendes Aufkochen des Wassers kündigt die Annäherung der Fische an. Nun begeben sich die Totschläger, bewaffnet mit schweren Keulen, an deren Spitze ein eiserner Haken befestigt wird, nach den beiden Hauptbooten, von denen aus die Thune angegriffen werden.

Es erhebt sich ein fürchterlicher Sturm, hervorgebracht durch das Umherfahren und gewaltige Umsichschlagen der ungeheuern Fische, die sich eingeschlossen, verfolgt und dem Tode nahe sehen; das schäumende Wasser überflutet die Boote. Mit wahrer Wut arbeiten die Totschläger, weil sie einen gewissen Anteil an der Beute erhalten und deshalb soviel wie möglich und hauptsächlich die größten Thune zu töten suchen. Einem Menschen, der in das Meer fiele oder sonst in Gefahr käme, würden sie jetzt gewiß nicht zu Hilfe kommen, sowie man während der Schlacht auf die Verwundeten auch keine Rücksicht nimmt. Man schlägt, schreit, wütet und zieht den Thun so eilig wie möglich aus dem Wasser. Nachdem sich die Fische einigermaßen vermindert haben, wird eingehalten, die Kammer von neuem herangezogen, der noch übrige Fang enger eingeschlossen, und ein neuer Sturm erhebt sich, ein neues Morden beginnt. So wechseln Schlagen und Anziehen des Netzes, bis endlich auch der Boden der Totenkammer nachgekommen und nur ein kleiner Rest von Thunen noch übrig ist. Das Blut der Fische färbt auf weithin das Meer.

Nach Ablauf einer Stunde ist die Metzelei vorüber. Die Fahrzeuge segeln und rudern ans Ufer. Donner der am Ufer aufgestellten Böller empfängt sie. Noch ehe man ans Ausladen geht, trägt jeder Fischer den ihm zugehörigen Teil davon; sodann beschenkt der Patron den Heiligen, der sich bewährte; unmittelbar nach ihm machen auch die Diebe ihre Ansprüche auf die Ausbeute des Fischfanges geltend. „Man kann sagen", so drückt sich der Abt wörtlich aus, „daß bei der Tonnare jedermann Dieb ist. Das Stehlen ist hier weder eine Schande, noch ein Verbrechen. Dem ergriffenen Diebe widerfährt weiter nichts, als daß er das gestohlene Gut wieder verliert; hat er es aber schon in seine Hütte gebracht, so ist es in Sicherheit. Hierin liegt eine gewisse Billigkeit, denn der Lohn, um den der Unternehmer die Arbeiter dingt, steht mit der ihnen aufgegebenen Arbeit in ungleichem Verhältnis, und um nun einen Ausgleich zu treffen, muß zum versprochenen Lohne noch eine Zugabe kommen. Aus diesem Grunde also läßt der Patron das Stehlen unter der Bedingung zu, daß es geschehe, ohne ihm kund zu werden. Diese Art von stillschweigendem Übereinkommen und der Brauch, daß der Patron sein Eigentum rettet, wenn er den Räuber fängt, macht ihn und seine Beamten außerordentlich aufmerksam, wogegen die Diebe, die weder Beschimpfungen, noch Strafe, sondern nur Verlust des Gutes zu befürchten haben, sich überaus dreist und flink benehmen müssen. Beim Stehlen einzelner Stücke lassen sie es nicht bewenden; das Beutemachen erstreckt sich auf ganze Thune, und sie wissen tausenderlei Kunstgriffe anzuwenden, um solche in Sicherheit zu bringen. Mit der Hurtigkeit eines Taschenspielers lassen sie einen Thun verschwinden, so, wie ein anderer eine Sardelle einsteckt."

Wie M. Lindeman berichtet, unterscheidet man jetzt die großen, in Italien meistens gebräuchlichen Tonnaren als Vorgebirgs- und Küsten-Tonnaren, je nach ihrer Lage zum Lande. Wegen ihrer größeren Vereinzelung sind die Vorgebirgs-Tonnaren stets bedeutender als die Küsten-Tonnaren. Der Hauptkörper des Netzes, die Insel, ist verschieden groß, je nach der Gegend, wo der Fang betrieben wird, und zerfällt bei den kleineren, z. B. in Neapel, in 2, bei anderen, wie in der Provence, in 5, bei noch anderen, z. B. in Sardinien,

in 7 und sogar in 9 aufeinanderfolgende Abteilungen. Die Lage der mehr von Nord nach Süd als von Ost nach West gerichteten Tonnaren bestimmt die Benennung der verschiedenen Teile; so wird die landwärts laufende hohe und tiefe Flügelwand als Ostflügel, die des entgegengesetzten äußersten Endes als Westflügel unterschieden. In der Mitte des 19. Jahrhunderts waren, nach den Angaben T. Tozzettis, an den italienischen Küsten 48 Tonnaren in Betrieb. Eine allgemeine Übersicht über die Erträge der Tonnaren in neuerer Zeit scheint nicht vorhanden zu sein. In den 7 Tonnaren des Seebezirkes Trapani (Italien hat im ganzen 22 solcher Bezirke) wurden alljährlich im Durchschnitt 19000 Thune gefangen; das Durchschnittsgewicht eines Thuns wird zu 120 kg angenommen.

„Es ist unglaublich“, sagt Cetti, „wie vielerlei Arten von Fleisch man bei unserem Fische findet. Fast an jedem Orte, an jeder verschiedenen Tiefe, wo man mit dem Messer versucht, trifft man auch auf ein anderes, bald auf derbes, bald auf weicheres; an einer Stelle sieht es dem Kalbfleische, an einer anderen dem Schweinefleisch ähnlich.“ Jede Fleischsorte wird auch besonders eingelegt. Am meisten schätzt man den Bauch, ein wirklich köstliches, weiches, saftiges, schmackhaftes, gehaltvolles Stück, für das man frisch oder eingesalzen noch einmal soviel bezahlt wie für das, das man außerdem für das beste ansieht. Das Fleisch, das eingesalzen werden soll, wird in Tonnen eingelegt und bleibt zunächst 8—10 Tage in der Sonne unter freiem Himmel stehen. Hierauf nimmt man es aus den Fässern und läßt es auf schiefliegenden Brettern abseihen, bringt es sodann wieder in die Tonnen, tritt es fest, schließt das Faß, schüttet noch in das Spundloch einen Haufen Salz und Salzlake und verfährt so bis zum Einschiffen. Aus den Knochen und der Haut kocht man Öl. Heutzutage wird das Thunfischfleisch auch viel in Blechbüchsen mit Öl eingelegt und gibt so eine etwas feste, aber sehr wohlschmeckende und nahrhafte Speise, die im Norden allerdings verhältnismäßig wenig gewürdigt wird.

Eine zweite Art der Gattung ist der allen Seefahrern und Reisenden wohlbekannte Bonito, Thynnus pelamys *L.* In seiner Gestalt ähnelt er dem Thun, ist aber beträchtlich kleiner und erreicht selten mehr als 80 cm an Länge. Rücken und Seiten schillern aus Stahlblau in Grün und Rot; der Bauch sieht silbern aus und zeigt braune Streifen, vier längs jeder Seite, die von der Kehle bis zur Schwanzflosse verlaufen. Der wunderbare Glanz der Farben und die Schönheit des Fisches sollen übrigens jeder Beschreibung spotten. Die erste Rückenflosse spannen 15, die zweite 1 und 12, die Brustflosse 27, die Bauchflosse 1 und 5, die Afterflosse 12 und 2, die Schwanzflosse 35 Strahlen; Nebenflossen sind auf der Bauchseite 8, auf der Rückenseite 7 vorhanden.

Im Atlantischen Ozean gehört der Bonito zu den häufigen Fischen. Er folgt oft lange Zeit dem Schiffe oder tummelt sich gleich Delphinen, wie Pechuel-Loesche oft beobachtete, vor dem Schiffe einherziehend zu beiden Seiten des Buges, schwimmt in regelmäßig geordneten Haufen und Reihen und macht sich sehr bemerklich, weil er zu den eifrigsten Verfolgern der fliegenden Fische gehört. Außer diesen nährt er sich auch von anderen seiner Klassenverwandten, Tintenfischen, Schaltieren und selbst Pflanzenstoffen; seine hauptsächlichste Jagd aber gilt den Flugfischen. „Die Thunfische“, sagt Kittlitz, „stürzen sich auf die fliegenden Fische mit gewaltiger Geschwindigkeit; sie ersetzen den Flug derselben zum Teil durch hohe Sprünge, wobei es ihnen nicht selten glückt, die Beute noch in der Luft zu erhaschen. Das Aufspritzen der Wellen, das Geräusch beim Aufsteigen und Niederfallen, verbunden mit der schon durch den Wind verursachten Wellenbewegung, gewährt bei der

ungeheuern Menge der jagenden und gejagten Fische ein eigentümliches Schauspiel, bei dem man nicht wenig erstaunt über die Menge der fliegenden Fische, die dem Feinde wirklich in den Rachen fallen." Die Matrosen wissen dies zu ihrem Vorteile auszubeuten, indem sie einen kleinen Fisch, einen hellen Lappen oder ein mit Federn bekleidetes Korkstück als Köder an einer Angelleine über das Wasser hängen. Nach diesem Köder springt der Bonito bei raschem Gange des Schiffes meterhoch und fängt sich in der Regel sicher.

Das Fleisch soll trocken und nicht besonders schmackhaft sein, zuweilen sogar giftige Eigenschaften haben.

An den französischen Küsten, und zwar an denen des Mittelländischen wie des Atlantischen Ozeans, fängt man öfter als jeden anderen Verwandten den Germon, von den Seeleuten Albacora und Albicore genannt, Thynnus alalonga *Risso*. Auch er ähnelt dem Thun, weicht aber namentlich durch die Länge der Brustflossen ab, die bis zu einem Drittel der Leibeslänge messen, sichelförmig gestaltet sind und ihm den wissenschaftlichen Namen der „Langflügelige" verschafft haben. Die Länge übersteigt selten 1 m, das Gewicht nur ausnahmsweise 50 kg. Der Brustgürtel ist minder ausgeprägt als bei den übrigen Thunen, die Färbung weniger glänzend, auf dem Rücken blauschwärzlich, gegen den Bauch hin silbern. Die erste Rückenflosse enthält 14, die zweite 3 und 12, jede Brustflosse 37, die Bauchflosse 1 und 5, die Afterflosse 3 und 12, die Schwanzflosse 40 Strahlen; außerdem sind auf der Ober- wie auf der Unterseite 8 Bastardflossen vorhanden.

Auffallenderweise unterschieden erst die neueren Fischkundigen Thun und Germon; letztgenannter Fisch wird nämlich in noch größeren Massen gefangen als jener und hätte eigentlich den so sorgfältig beobachtenden Alten wohl auffallen müssen. Sein Verbreitungsgebiet dehnt sich über das Mittelländische Meer und einen großen Teil des Atlantischen und Stillen Ozeans aus. Hier wie dort scheint er bis gegen die Laichzeit hin in beträchtlichen Tiefen zu hausen. Mitte Juni nähert er sich, scharenweise ziehend, den Küsten, verweilt in deren Nähe bis zum Oktober und kehrt dann wieder in die tiefen Gründe zurück. Allerlei Meerfische, die in Scharen leben, namentlich Sardellen, Seebarben, fliegende Fische und dergleichen, bilden seine Nahrung. Das häufige Aufsteigen der letzteren sehen die Fischer als ein Zeichen seiner Ankunft an. An den italienischen Küsten fängt man ihn in den Tonnaren, an den spanischen und französischen hauptsächlich mit Angeln, die mit gesalzenen Aalen oder mit Tuchstücken geködert werden. Bewölkter Himmel, frischer Wind und bewegtes Meer gelten als besonders günstig für den Fang.

Das Fleisch der Germons, die im Juli und August gefangen werden, ist weißer und schmackhafter als das der Thunfische, soll aber während der Monate Juni und September viel schlechter sein als sonst. Im Golfe von Biscaya erbeutet man jährlich etwa 30000 bis 40000 Stück, verkauft von dem frischen Fleische soviel, wie zu verwerten ist, und salzt das übrige zu Wintervorräten ein.

*

Die **Rinkfische (Trichiuridae)** sind sehr langgestreckt und seitlich stark zusammengedrückt, nackt oder nur mit sehr kleinen Schuppen bekleidet, ihre Rückenflossen zu einer einzigen verschmolzen und diese über den größten Teil des Leibes ausgedehnt, die Brustflossen klein, die Bauchflossen, wenn vorhanden, verkümmert, After- und Schwanzflosse wohlentwickelt oder gänzlich fehlend, die Kieferzähne des weit gespaltenen Maules sehr

kräftig, schneidend und scharfspitzig, die Zähne, welche die Gaumenbeine bewehren, hingegen fein. In der Kiemenhaut finden sich 7—8 Strahlen.

Das Wohngebiet dieser absonderlichen Fische sind die Meere der Äquatorländer, von denen aus einzelne Arten ihren Verbreitungskreis bis in die gemäßigten Gürtel ausdehnen.

Haarschwanzfische (Trichiurus *L.*) heißen die Arten, bei denen der Schwanz in eine lange Spitze ausläuft. Von anderen Familienverwandten unterscheiden sie sich außerdem durch das Fehlen der Bauch-, After- und Schwanzflosse.

Der Degenfisch, Trichiurus lepturus *L.*, Vertreter dieser Gattung, erreicht eine Länge von 1 m. Die Rückenflosse spannen 135 oder 136, die Brustflossen 11 Strahlen. Die Färbung der Haut ist ein gleißendes Silberweiß, die der Flossen ein Gräulichgelb, das zwischen den ersten Strahlen dunkel gefleckt wird.

Über die Lebensweise der Rinkfische wissen wir höchst wenig. Am häufigsten beobachtet man sie in den Meeren der Äquatorländer, nicht selten auch im Mittelländischen Meere, aber nur ausnahmsweise weiter im Norden, so noch an den Küsten Großbritanniens, wo man einzelne Arten nach schweren Stürmen tot am Ufer liegend gefunden hat. Eine Art der Familie, der Strumpfbandfisch, Lepidopus caudatus *Euphr.*, soll sich, nach Risso, im April und Mai den Gestaden der Provence nähern und dabei zuweilen gefangen werden, für gewöhnlich aber in ziemlich tiefem Wasser aufhalten und hier auch laichen. Einer, den man im Jahre 1808 an der Küste von Devonshire bemerkte, schwamm mit überraschender Geschwindigkeit, den Kopf über Wasser, und wurde durch einen Schlag mit einem Ruder getötet. Von dem Degenfische wird berichtet, das er sich ebenfalls sehr schnell bewege und zuweilen hoch über das Wasser springe, bei dieser Gelegenheit auch schon den Schiffern in die Boote gefallen sei.

Die größeren Arten sind gefährliche Raubfische. So berichtet Saville-Kent von dem Atun, Thyrsites atun *Euphr.*, daß er an der australischen Küste häufig in Herden auftritt und sich von den Schwärmen kleinerer Fische nährt. Er wird dort mit der Schleppangel in ähnlicher Weise von den Sportsleuten gefangen wie bei uns die Makrelen. Das Fleisch ist weiß und sehr schmackhaft und spielt bei der Versorgung der Bevölkerung mit Fischen eine wesentliche Rolle.

*

Goldmakrelen (Coryphaenidae) mögen die Mitglieder einer anderweitigen Familie genannt werden. Ihr Leib ist lang, seitlich zusammengedrückt, der Kopf abgestutzt, da die Stirngegend sehr steil abfällt; die aus biegsamen, wenn auch noch stachligen Strahlen gebildete Rückenflosse nimmt den ganzen Rücken ein; die Bauchflosse ist nur klein, die Afterflosse hingegen meist stark entwickelt, ebenso die Brust- und Schwanzflosse. Hechelförmige Zähne bewehren die Kiefer und bei den meisten Arten auch Gaumen- und Schlundknochen, Samtzähne die Zunge und Kiemenbogen. Die Schwimmblase fehlt.

Die Goldmakrele oder Dorade, von den Englisch sprechenden Nationen oft als Dolphin bezeichnet, Coryphaena hippurus *L.*, Vertreterin der Gattung der Schillerfische (Coryphaena *C.V.*), erreicht eine Länge von reichlich 1 m und ein Gewicht von 15—20 kg. Ihre Färbung erscheint verschieden je nach der Beleuchtung. Von ihrer wunderbaren Pracht wissen alle Reisenden zu berichten, schon die Alten haben den Fisch der Göttin der Schönheit geheiligt. „Während einer Windstille", sagt Bennett, „prangt die Goldmakrele, wenn



Goldmakrele.

sie an der Oberfläche des Wassers schwimmt, prachtvoll glänzendblau oder purpurfarben, mit metallischem Schimmer von jedem denkbaren Wechsel und Wandel, je nachdem sie sich im Lichte oder im Schatten befindet; nur der Schwanz behält seine goldgelbe Farbe bei. Aus dem Wasser gezogen und auf das Deck gebracht, ändern sich die Farben in andere, ebenso schöne um: das glühende Purpurrot und Goldgelb gehen in eine glänzende Silberfarbe über, auf der oben die ursprünglichen Purpur- und Goldtöne spielen. Die Veränderlichkeit der Färbung währt eine geraume Zeit fort, nimmt nach und nach an Stärke ab und verblaßt endlich in ein düsteres Ledergrau."

Die Goldmakrele ist heimisch in den wärmeren Teilen der Weltmeere, wird also hauptsächlich in den Gewässern des warmen Gürtels angetroffen, verbreitet sich aber über diesen hinaus nach Norden und Süden, soweit die warmen Meeresströmungen ihr zusagen, durch alle Weltmeere. Während der Laichzeit, und wenn sie Fischschwärmen folgt, bemerkt man sie in der Nähe der Küsten, sonst vorzugsweise in ziemlicher Entfernung vom Lande und auf offenem Meere; laut Pechuel-Loesche umspielt sie, wie der Lotsenfisch, gelegentlich Treibholz und Wrackstücke, vielleicht nur, um auf die sich dort überhaupt vielfach versammelnden Fische Jagd zu machen. Da viele Seeleute der allerdings nicht richtigen Ansicht sind, daß man die Goldmakrele hauptsächlich nur bei bewegtem Meere wahrnehme, hat sich unter ihnen die Meinung ausgebildet, es müsse Sturm geben, wenn sie sich in der Nähe des Schiffes zeige. Ihre Nahrung besteht aus allerlei kleinen Fischen, insbesondere aus denen, welche die oberen Wasserschichten bewohnen, also namentlich aus den verschiedenen Arten der fliegenden Fische. Bennett fand in ihrem Magen auch Kopffüßer, und zwar Tintenfische und Argonauten. Sie ist, wenn auch nicht immer, so doch sehr häufig die Ursache, daß die fliegenden Fische sich über das Wasser erheben. „Eine große Goldmakrele", so erzählt Hall, „die lange Zeit mit dem Schiffe gezogen und den wundervollen Glanz ihrer Färbung uns wiederholt gezeigt hatte, bemerkte plötzlich vor sich einen Schwarm der fliegenden Fische, drehte das Haupt nach ihnen, kam zur Oberfläche empor und sprang mit solcher Schnelligkeit aus dem Wasser, daß es schien, als ob eine Geschützkugel durch die Luft fahre. Die Länge dieses Sprunges mochte reichlich 6 m betragen, war aber doch nicht genügend, um Beute zu gewinnen. Unmittelbar nach dem Auffallen konnte man den Raubfisch mit blitzartiger Schnelligkeit durch die Wellen gleiten sehen, und bald mußte man bemerken, daß er nach jedem Sprunge die Schnelligkeit des Schwimmens steigerte. Das Meer war so glatt wie ein Spiegel; man vermochte also jeder seiner Bewegungen zu folgen und auf weithin das Jagdgebiet zu übersehen. Die fliegenden Fische, die wohl wußten, wie heiß sie verfolgt wurden, schwammen nicht mehr, sondern flogen fast beständig, d. h. fielen ein und erhoben sich augenblicklich wieder. Sie erregten die Teilnahme der Zuschauer dadurch, daß sie jedesmal die Richtung ihres Sprunges änderten, in der Hoffnung, ihrem heißhungerigen Feinde zu entkommen; dieser aber folgte ihnen unerbittlich und nahm ebenfalls sofort einen anderen Weg an, wenn er bemerkte, daß er nicht mehr auf der Spur der von ihm gehetzten Flugfische war. Gar nicht lange währte es, und der Raum zwischen diesen und ihrem Verfolger verkürzte sich mehr und mehr; ihre Flüge wurden kürzer, gleichzeitig auch flatternder und unsicherer, während die ungeheuern Sprünge der Goldmakrele zu beweisen schienen, daß deren Schnelligkeit und Kraft sich immer noch vermehre. Schließlich konnte man sehen oder vermeinte dies doch, wie der erfahrene Seejäger seine Sprünge mit einer solchen Gewißheit des Erfolges einrichtete, daß er sich immer eben da in das Wasser stürzte, wo auch die fliegenden Fische einfallen mußten. Zuweilen geschah letzteres in einer zu weiten Entfernung vom Schiffe, als daß man mit

Bestimmtheit hätte sehen können, was vorging; wenn man jedoch im Takelwerke emporstieg, konnte man gewahren, wie eins der Beutestücke nach dem anderen verschlungen wurde." Außer den fliegenden Fischen nimmt die Goldmakrele übrigens auch allen Auswurf der Fische an; denn ihre Gefräßigkeit wetteifert mit der eines Haies. Fand man doch selbst im Magen eines gespeerten Fisches dieser Art eiserne Nägel von 12 cm Länge.

Gegen den Herbst hin nähern sich die Schillerfische den Küsten, um zu laichen. Im Mittelländischen Meere hat man beobachtet, daß sie nur felsige Gestade wählen, flache hingegen meiden. Deshalb fängt man sie wohl an der Küste der Provence, nicht aber an der von Languedoc; dazu bedient man sich fast ausschließlich der Netze. Auf offenem Meere verwenden die Seeleute manchmal die Nachbildung eines fliegenden Fisches, in der Regel aber bloß einen weißen oder doch hellen, an den starken Haken festgeschnürten Zeuglappen als Köder, den sie entweder an langer Angelleine nachschleppen oder an kurzer Leine durch geschickte Armbewegungen neben dem Schiffe hertanzen lassen. Die Dorade untersucht nicht erst mißtrauisch die ihr verlockend dargebotene scheinbare Beute, sondern fährt gierig darauf los und verschlingt sie, springt auch manchmal danach aus dem Wasser in die Luft, zumal wenn mehrere Fische gleichzeitig nach demselben Köder lüstern sind. Das Fleisch wird geschätzt und gut bezahlt. Als besonderer Leckerbissen gilt, laut Bennett, das die Flossen umgebende Stück. Pechuel-Loesche hat das Fleisch der auf hohem Meere gefangenen in verschiedenartiger Zubereitung zwar nicht übelschmeckend, aber doch fest, derb und recht trocken gefunden; nach ihm ist das Fleisch mancher Stücke, die man leider nicht von den guten unterscheiden kann, aus irgendwelchem Grunde dem Menschen nicht bloß unzuträglich, sondern wirkt auch geradezu giftig, indem es heftige und schmerzhafte Störungen in den Verdauungswerkzeugen hervorruft, die mehrere Tage lang anhalten können.

*

Die Familie der **Schwertfische (Xiphiidae)** umfaßt die größten und in vieler Hinsicht merkwürdigsten Stachelflosser. Ihr Leib ist vorn etwas seitlich zusammengedrückt, hinten rund, die obere Kinnlade läuft in ein langes, an den Seitenrändern schneidendes, zahnloses Schwert aus, an dessen Bildung außer den Kieferknochen auch Stirnbein, Siebbein und Pflugscharbein teilnehmen. Der Unterkiefer ist nicht verlängert, die weite Mundspalte reicht bis hinter die Augen. Die Rückenflosse ist lang, ihr Vorderteil sichelförmig, Bauchflossen fehlen, die Brustflossen sind weit nach unten an ihre Stelle gerückt. Die Schuppen sind rückgebildet.

Der einzige Vertreter der Gattung der Meerschwerter (Xiphias *Art.*) ist der fast in allen Sprachen gleichbenannte Schwertfisch, Xiphias gladius *L.* (Tafel bei S. 511), ein schön und schlank gebauter, gewaltiger Fisch, der keine Schuppen trägt, sondern mit einer rauhen Haut bekleidet ist. Die Färbung der Oberseite ist warm purpurblau mit bräunlichem oder rötlichem Schimmer und geht nach dem Bauche hin in ein unreines, oft auch matt bläuliches Weiß über, das häufig einen schönen Silberglanz zeigt. Die Flossen sind schieferblau, silbern schimmernd, der Schwanz ist stumpf schwarzblau gefärbt; die Augen sind dunkelblau. Die durchschnittliche Größe beträgt 2,5—3 m und das Gewicht 150—200 kg, doch kommen auch Stücke von 4 m und in sehr seltenen Fällen vielleicht auch von annähernd 5 m Länge vor, deren Gewicht bis zu 350 kg ansteigen kann. Berichte über wahre Ungeheuer von noch bedeutenderer Länge und höherem Gewichte sind mit Vorsicht aufzunehmen. Ein Viertel

bis ein Drittel der Gesamtlänge entfällt auf das Schwert, die gefährliche und geschickt gebrauchte Waffe des Fisches. Der Schwertfisch ist ein echter Bewohner der Hochsee, der in allen Weltmeeren vorkommt, aber die wärmeren Gewässer vorzieht. Im Mittelmeer findet er sich regelmäßig, dringt im Sommer auch weit in die Nordsee, gelegentlich sogar in die Ostsee vor.

Der Schwertfisch gehört zu den schnellsten und in anbetracht seiner Größe auch zu den gewandtesten Fischen und ist deshalb fähig, sich kleinerer Klassenverwandter zu bemächtigen, die neben mancherlei Tintenfischen seine bevorzugte, wenn nicht ausschließliche Nahrung bilden. Im allgemeinen mag er wohl für harmlos und furchtsam gelten, doch ist er sehr reizbar und hat zuweilen, auch ohne belästigt oder verwundet worden zu sein, plötzliche Anfälle von einer gefährlichen Wut und Zerstörungslust, während welcher er Gewaltstreiche verübt, die man versucht sein könnte, in das Reich der Erfindungen zu verweisen, wenn sie nicht so gut und so mannigfaltig verbürgt wären. Unter Fischern und Seeleuten, die ihn kennen, ist er wegen seiner Kampfbereitschaft und oft sinnlosen Angriffslust geradezu sprichwörtlich geworden. In der Regel erscheint er nur an ziemlich windstillen und warmen Tagen an der Oberfläche des Meeres und schwimmt ruhig seines Weges, wobei er einen Teil seiner Rücken- und Schwanzflosse über Wasser zeigt. Gelegentlich bewegt er sich auch einmal heftiger, schießt dann und wann über die Oberfläche empor und belustigt sich wohl auch durch einen übermütigen Luftsprung, wobei er sich nicht selten in seiner ganzen Größe frei über das Wasser schnellt und dann mit weit schallendem Platschen wieder zurückfällt. In den europäischen Gewässern, besonders im Mittelländischen Meere, sollen Schwertfische oft paarweise, dicht nebeneinander schwimmend gesehen werden und sogar gegenseitige Zuneigung bekunden; die erfahrenen Fischer Neuenglands wissen hingegen davon nichts zu berichten, und Kapitän B. Ashby versichert, daß er Schwertfische niemals näher als 10—12 m beieinander gesehen habe. Vom Maste aus hat man in guter Zeit bisweilen 10—15 und sogar an 20 Stück in Sicht. Wenn sich der Wind erhebt oder Abkühlung eintritt, gehen die Fische in die Tiefe. Laut Brown Goode zeigen sie sich an günstigen Tagen lediglich vormittags vor 10 oder 11 Uhr und nachmittags um die vierte Stunde; nach den Aussagen erfahrener Fischer sollen sie emportauchen, wenn die Makrelen aufsteigen, und diesen auch wieder in die Tiefe folgen. Nach Berichten von John Thomson und B. Ashby, die den Schwertfisch bei seiner Jagd beobachteten, fährt der Räuber jählings in einen dicht gedrängten Schwarm von Fischen, schlägt blitzschnell rechts und links mit seiner gefährlichen Waffe zwischen sie, bis er eine genügend erscheinende Anzahl getötet hat, und verzehrt dann die umhertreibende Beute. Manche Fische werden bei solchen Überfällen vollständig entzweigeschnitten. Ashby konnte einmal an der Stelle, wo ein Schwertfisch vor seinen Augen in einem Schwarme von Heringen gewütet hatte, etwa noch einen Scheffel getöteter Fische auflammeln.

Über die Fortpflanzung ist sehr wenig bekannt. Die Schwertfische, die das Mittelländische Meer bewohnen, sollen hauptsächlich im Juli laichen; man sieht die Männchen vom Juli bis zum September die Weibchen auf den Bänken verfolgen. Vom November an bis zum März werden die ganz jungen Fischchen bemerkt.

Die Angabe, daß der Schwertfisch ein besonderer Feind der Thune sei, ist bald eifrig befürwortet, bald bestritten worden. Auch von seinen Angriffen auf Walfische sind sicherlich viele Fabeln erzählt, doch verdienen manche Berichte ernste Beachtung. Baron Lahontan konnte vom Deck seiner Fregatte aus volle 2 Stunden lang zuschauen, wie ganz in der Nähe ein einzelner Schwertfisch einem vergeblich auf und nieder tauchenden Wale hart zusetzte.

Wenn der Wal zur Oberfläche kam, um zu atmen, erschien auch regelmäßig der Schwertfisch neben ihm „und sprang aus dem Wasser, um auf diese Weise sein Schwert in den Körper des Wales zu treiben". Da Lahontan nicht über einen von ferne gesehenen Massenkampf, der allerdings die Beobachtung hätte erschweren können, sondern über einen in unmittelbarer Nähe vor sich gehenden Zweikampf berichtet, verdient seine einfache und schlichte Mitteilung volle Würdigung. Auch darf es als bestimmt erwiesen betrachtet werden, daß der Schwertfisch andere große Lebewesen, die er nicht als dienliche Nahrung ansehen konnte, angefallen und durchstochen hat. So erzählt Daniel, daß ein im Flusse Severn unweit Worcester badender Mann von einem Schwertfische, der bei diesem Vorfalle auch gefangen wurde, durchstochen worden sei.

Überhaupt dürften sich von unserem Fische verursachte Unglücksfälle viel häufiger ereignen, als man zu glauben geneigt ist, weil die meisten gar nicht bekannt werden. Viele Reisende haben kaum eine Ahnung von dem Treiben der kampflustigen Tiere oder beachten es nicht, während jedermann doch den Haifischen alles mögliche Schlimme nachsagt. „Der Schwertfisch", so berichtet Wyatt Gill aus der Südsee, „ist der Schrecken unserer Fischer; zahlreiche Unfälle, die durch halbwüchsige Schwertfische verursacht wurden, sind zu meiner Kenntnis gekommen. In dem einen Falle wurde einem Eingeborenen das Handgelenk durchbohrt; die Wunde war kreisförmig. Der angreifende Fisch zog das Schwert wieder zurück und setzte seine Fahrt unbelästigt fort. Ein andermal kam in später Abendstunde ein Eingeborener, um Arnika für einen durch einen großen Schwertfisch verletzten jungen Mann zu holen. Ein hinter fliegenden Fischen hereilender Xiphias hatte in seinem Eifer das große Boot, worin der Betreffende saß, getroffen; beide Seiten waren durchbohrt, und da sich das Knie des jungen Mannes gerade in der Stoßlinie befunden hatte, so war es knapp über dem Gelenke mit durchbohrt worden. Das Schwert mußte wenigstens 2 Fuß in der Länge gemessen haben. Für einige Sekunden war der arme Bursche vor Schmerz und Blutverlust ganz von Sinnen; er hinkt noch heutigestags. In zwei anderen Fällen wurde das Dickbein quer durchbohrt, wobei die Schenkelarterie fast zerrissen ward; schließlich erlangten aber beide Verwundete ihre Gesundheit wieder. Der schlimmste Fall betraf einen Jüngling, der durch diesen gefürchteten Fisch an der Hüfte schwer verletzt worden war. Nur mit knapper Not entrann er dem Tode, und erst nach monatelanger, sorgfältiger Abwartung heilte die schreckliche Wunde zu."

Schiffe sind von Schwertfischen oft genug angebohrt worden, und Planken, die noch das abgebrochene Schwert oder ein Stück davon in sich tragen, finden sich in verschiedenen Sammlungen zur Schau ausgestellt. Als im Jahre 1725 das britische Kriegsschiff „Leopard" ausgebessert werden mußte, fand man im vorderen Teile des Rumpfes, nicht weit vom Kiele, ein abgebrochenes Schwert unseres Fisches stecken, das die äußere, 2,5 cm dicke Verschalung sowie eine Planke von 7,5 cm Dicke glatt durchbohrt hatte und auch noch über 11 cm tief in einen Pfosten eingedrungen war. Ebenso fand man beim Ausbessern des 1827 aus der Südsee heimgekehrten Walfängers „Fortuna" die abgebrochene Waffe eines Schwertfisches, die nicht allein den Kupferbeschlag, die 2,5 cm dicke Verschalung, dann eine harte, 7,5 cm dicke Planke und einen 30 cm starken Eichenbalken, sondern auch noch den Boden eines im Raume des Schiffes lagernden Tranfasses durchstoßen hatte. In das Holzwerk des Schiffes „Priscilla" war ein abgebrochenes Schwert über 45 cm tief hineingetrieben. Der Fisch hatte das Fahrzeug unfern der Azoren in der Nacht angerannt, während der Befehlshaber, Kapitän Taylor, sich an Deck befand; die durch den Stoß verursachte Erschütterung erschreckte nicht nur die wachenden Seeleute, sondern störte auch die schlafenden

auf, die eilig an Deck kamen. Aus diesen verbürgten Angaben, die beliebig vermehrt werden könnten, ist zu entnehmen, mit welcher außerordentlichen Kraft der Stoß erfolgt, mit welcher Schnelligkeit und Gewalt der Schwertfisch, der doch jedenfalls nicht absichtlich gereizt worden ist, gegen den zum Ziele erkorenen Gegenstand anrennt.

Glücklicherweise bricht der wütende Kämpe bei seinen Versuchen, sich wieder frei zu machen, die in das feste Holzwerk getriebene Waffe gewöhnlich ab und findet dadurch wahrscheinlich auch seinen Tod, sonst vermöchte er viel mehr Unheil anzurichten. Dennoch hat er schon manches Fahrzeug leck gemacht oder auch wirklich zum Sinken gebracht. So erging es, wie Spencer F. Baird mitteilt, im Jahre 1871 der kleinen Jacht „Redhot", in der eine Gesellschaft sich an der Küste von Massachusetts auf den Schwertfischfang begeben hatte. So erging es ferner in denselben Gewässern dem Boote, in dem Pechuel-Loesche die Jagd betrieb: ein nicht 3 m messender verwundeter Schwertfisch nahm es, schräg von unten kommend, so heftig an, daß nicht nur seine Waffe, sondern auch ein Teil seines Kopfes durch die Bretter drang. Der dadurch verursachte Leck konnte nur notdürftig mittels eines Rockes verstopft werden, und ein Mann mußte beständig Wasser auswerfen, um das Boot so lange über Wasser zu halten, bis es an Land gesetzt werden konnte.

Danach wird man sich kaum noch wundern, daß der Schwertfisch auch schon vor Gericht eine bemerkenswerte Rolle gespielt hat. So hatten am 11. Dezember 1868 in London Richter und Sachverständige über einen Seeunfall abzuurteilen, der durch unseren Fisch verursacht worden sein sollte und zu einem Prozeß geführt hatte. Das stattliche Schiff „Dreadnought", für den Handel mit Indien bestimmt, war gegen alle zur See drohenden Gefahren versichert worden. Am 10. März 1864 segelte es von Colombo ab nach London; 3 Tage später glückte es der Mannschaft, auch einen Schwertfisch an der Angel zu fangen, der aber leider sofort die Leine zerriß, einen Sprung machte, als ob er das Fahrzeug genauer besichtigen wollte, und es gleich darauf von untenher anrannte. Am nächsten Morgen hatte das Schiff Wasser im Raume; es war leck. Es wurde erst nach Colombo zurückgeführt und dann zur Ausbesserung nach Cotschin gebracht. Dort fand man ein verhältnismäßig kleines Loch im Boden. Der Eigentümer des „Dreadnought" verlangte Schadenersatz von der Versicherungsgesellschaft und verklagte sie, da sie unter dem Vorgeben, daß ein Schwertfisch solchen Schaden nicht zu stiften vermöchte, die Zahlung verweigerte. Zu der Gerichtsverhandlung waren R. Owen und Frank Buckland als Sachverständige geladen; das Endergebnis der Verhandlungen war, daß die Versicherungsgesellschaft an 12000 Mark Schadenersatz für den tollen Einfall eines Schwertfisches zu bezahlen hatte.

Der Schwertfisch wird gewerbsmäßig besonders in Süditalien sowie in den östlichen Vereinigten Staaten verfolgt, dort vornehmlich an der kalabrischen und sizilischen Küste, hier an der der Neuengland-Staaten. Über die Fischerei an den italienischen Küsten berichtet M. Lindeman: „Der Fang der Schwertfische wird teils in Tonnaren (in den zum Thunfischfange aufgestellten großen Netzkammern), teils in starken, großmaschigen Stellnetzen, teils mit Angeln, teils endlich mit der Harpune oder Stechlanze betrieben. Letzterer, dem Walfange sehr ähnliche Betrieb findet hauptsächlich in der Straße von Messina statt, und die Fangzeit fällt an der kalabrischen Küste in die Zeit von Mitte April bis Ende Juni und an der sizilischen Küste in die Zeit von Juli bis September. Der Stock der benutzten Harpune ist 3—4 m lang; die eigentliche Harpune ist von Eisen und hat eine Länge von 20 cm; durch den beweglichen Widerhaken wird ihr Festsitzen im Körper des Fisches erleichtert. Mittels eines an der Harpune befestigten, gegen 200 m langen Taues bleibt das

Boot mit dem angeworfenen Fische in Verbindung." Das daselbst ebenfalls verwendete Stellnetz ist, nach A. T. Tozzetti, 600—800 m lang und 16 m breit; an jedem Ende befindet sich ein großer Korkschwimmer, an dem eine Glocke befestigt ist, die bei jeder Bewegung des Netzes ertönt. Wenn ein großer Fisch sich in die Maschen verwickelt hat und das Zeug bei seinen Befreiungsversuchen heftig bewegt, werden die Fischer durch das Anschlagen der Glocke davon benachrichtigt und eilen herbei, um sich des Fanges zu bemächtigen. Tozzetti berechnete (etwa 1870) für die genannten Küstenstriche den jährlichen Durchschnittsertrag des Fanges mit der Harpune, wobei 120—136 kleinere und größere Fahrzeuge beschäftigt waren, auf rund 100000 kg, und den des Fanges mit dem Stellnetze auf 40000 kg. Demselben Gewährsmanne zufolge war diese Fischerei überhaupt außerordentlich ergiebig; ein Trupp Fischer erbeutete an der sizilischen Küste gelegentlich an einem Tage bis zu 50 Stück Schwertfische, deren jeder ein Gewicht von 100—200 kg hatte.

An der Ostküste der Vereinigten Staaten, besonders der Neuengland-Staaten, wird der Schwertfisch vom Juni bis zum September hauptsächlich mittels der Harpune gefangen. Brown Goode schätzt die Anzahl der jährlich erbeuteten auf 3000—6000 Stück und die Zahl der den Fang gewerbsmäßig betreibenden Fahrzeuge auf etwa 40. Dabei sind aber die Fahrzeuge nicht mit eingerechnet, worin Gesellschaften aussegeln, um den Schwertfischfang zu ihrem Vergnügen als einen beliebten Sport zu betreiben. Die zum gewerbsmäßigen Fange hergerichteten Fahrzeuge haben höchstens bis 50 Tonnen Gehalt und eine Bemannung von 4—5 Köpfen. Auf dem kurzen, starken Bugspriet ist ein Gestell, die Kanzel, angebracht, das dem Harpunier, der von hier aus den Fisch festmacht, einen festen Stand ermöglicht. Die Harpune, das Eisen, ist ganz ähnlich dem geformt, das beim Walfange gebraucht wird, nur ist es an einem etwa 5 m langen Pfahle befestigt, und wird auch nicht geworfen, sondern unmittelbar in den Schwertfisch hineingestoßen. Nach dem Stoße löst es sich vom Pfahle und bleibt nun mit dem Fahrzeuge nur noch durch die 100—300 m lange, feste, aber nicht zu starke Leine verbunden; am inneren Ende dieser Leine wird vielfach ein leeres Fäßchen befestigt, das man, nachdem ein Fisch festgemacht ist, samt der Leine über Bord wirft. Da das schwimmende Tönnchen stets anzeigt, wo sich die Beute befindet, kann man sich dieser später bemächtigen und einstweilen noch andere Schwertfische verfolgen. Die Fahrzeuge kreuzen wie beim Walfange umher, während ein Mann vom Maste Umschau hält; dieser vermag auf 2 und 3 Seemeilen die verräterische Rückenflosse eines an der Oberfläche schwimmenden Schwertfisches zu erkennen und meldet seine Entdeckung dem Schiffsführer. Dann versucht man, den Fisch mit dem Fahrzeuge anzusegeln, der Harpunier nimmt seinen Platz ein, zeigt an, welche Richtung eingehalten werden soll, und stößt endlich im günstigen Augenblicke sein Eisen in den Rücken des Tieres. Sind noch andere Fische in Sicht, so läßt man den harpunierten mit Leine und Tönnchen einstweilen schwimmen; will man sich aber seiner sogleich bemächtigen, so steigen einige Mann in das gewöhnlich nachgeschleppte Boot, ziehen die Leine an und töten die Beute mit einer Handlanze, wie sie ebenfalls beim Walfange verwendet wird.

*

Den Schwertfischen sehr nahe verwandt sind die **Fächerfische (Histiophoridae)**; sie unterscheiden sich wesentlich dadurch, daß die Rückenflosse aus zahlreichen, sehr langen Strahlen besteht, die sich wie ein Segel vom Rücken des Fisches erheben. Die Angabe, daß die Tiere sie wirklich wie ein Segel benutzen, ist aber sicherlich ins Gebiet der Fabel zu verweisen. Auch hier bildet der Oberkiefer ein langes Schwert, das aber an den Seiten nicht

so zugeschärft, dafür mit Zähnen besetzt ist. Auch der Unterkiefer ist hier verlängert. Die Bauchflossen sind vorhanden, bestehen aber nur aus 1—3 Strahlen, die zu langen Sicheln ausgezogen sind.

Die Länge der Fächerfische kann der des Schwertfisches gleichkommen, auch die Lebensweise ist, soweit bekannt, dieselbe, nur scheinen die Tiere weniger kriegerisch zu sein. Sie beschränken sich auf die warmen Zonen aller Meere.

9. Abteilung: Kurter (Kurtiformes).

Zu dieser Abteilung gehört nur eine einzige Gattung, Kurtus *Bl.*, mit einer Art, Kurtus indicus *Bl.* Es ist ein kleiner Küstenfisch Indiens, der höchstens 12 cm lang wird. Seine Gestalt ist gedrungen und seitlich zusammengedrückt, die Rückenflosse ist kurz, die Afterflosse sehr lang, erstere hat 6—7 schwache Stacheln und 13—14 weiche Strahlen, letztere 2 und 31—33 Strahlen, die Bauchflossen haben 1 und 5 Strahlen. Das wesentlichste Merkmal der Kurter ist die Beschaffenheit der Rippen; die des 3. und 4. Wirbels sind frei und normal gestaltet, die folgenden aber untereinander unbeweglich verbunden, und zwar dadurch, daß die Außenwand der langgestreckten Schwimmblase knöcherne Ringe bildet, die mit den Rippen verschmelzen. Ein weiteres einzig dastehendes Merkmal liefert das Hinterhauptsbein: es trägt oben einen Knochenkamm, der hinten in einen vorwärts gebogenen Haken ausläuft.

Diese durch so seltsame anatomische Merkmale ausgezeichneten Fische bieten in ihrer Lebensweise gar nichts Auffallendes; es sind weitverbreitete Küstenfische der indischen Gewässer, nach ihrer schwachen Bezahnung zu urteilen, harmlose Kleintierfresser. Die Färbung ist silberglänzend, der Rücken bläulich mit dunkleren Flecken. Day gibt an, daß sie an der Koromandelküste in den kalten Monaten am häufigsten seien.

10. Abteilung: Plattfischartige (Zeorhombiformes).

Diese Abteilung vereinigt zwei äußerlich sehr verschiedene Gruppen, nämlich die normal gestalteten Petersfische und die unsymmetrischen Plattfische; im Knochenbau zeigen sich aber so große Übereinstimmungen, daß man die Vorfahren der Plattfische, welche die gewöhnliche Fischgestalt hatten, in den Reihen der Petersfische suchen möchte. Wir kennen aus der ältesten Schicht der Tertiärperiode, dem Eozän, eine Familie der Amphistiidae, die noch symmetrisch war wie die Petersfische und wohlentwickelte Schuppen besaß, aber schon wie die Schollen eine Rückbildung des Stachelteils der Flossen aufwies, also gewissermaßen einen Übergang darstellt. Alle in diese Abteilung gehörenden Fische haben einen hohen, seitlich stark abgeplatteten Leib und lange Rücken- und Afterflossen, der Schwanz ist lang und die Schwanzflosse wohl ausgebildet, die Bauchflossen haben die hohe Zahl von 7—9 weichen Strahlen. Die Schwimmblase ist geschlossen, sie fehlt manchen Plattfischen.

Die erste Gruppe dieser Abteilung, welche symmetrische Körperform aufweist und sich durch wohlentwickelte Stacheln in den unpaaren Flossen sowie durch ein vorstreckbares Maul auszeichnet, ist die Familie der **Petersfische (Zeidae).**

Die fromme Sage berichtet, daß der Apostel Petrus eines Tages genötigt war, eine Steuer zu erlegen, und, um dies zu ermöglichen, anstatt in den Geldbeutel ins Wasser griff, einen Fisch hervorholte und dem Maule des Tieres den betreffenden Zinsgroschen entnahm. Die wundersame Begebenheit muß auf hohem Meere stattgefunden, der Apostel auch tüchtig

zugegriffen haben, da der betreffende Mittelmeerfisch jederseits zwei schwarze, runde Flecke trägt, die der Sage gemäß eben die Eindrücke der Finger darstellen sollen, auch wohl Veranlassung geworden sind, daß man das Tier heutzutage Petersfisch nennt. Diesen Namen führt der Fisch freilich nicht überall: bei den Griechen heißt er Christusfisch, bei den Spaniern Martinsfisch und bei den Norddeutschen endlich Heringskönig; möglicherweise trägt er aber auch seinen Familiennamen „Zeusfisch" mit vollem Rechte, wurde also bereits von den Griechen als ein ausgezeichnetes Geschöpf angesehen.

Der **Heringskönig**, Zeus faber *L.* (Taf. „Seewolf usw.", bei S. 495), Vertreter der Gattung der **Petersfische** (Zeus *Art.*), hat zwei getrennte Rückenflossen, deren erste sich durch verlängerte, in Fäden auslaufende Strahlen auszeichnet, zwei etwas getrennte Afterflossen, welche die Bildung der Rückenflossen bis zu einem gewissen Grade wiederholen, da die Strahlen der ersten dieser Flossen sich ebenfalls etwas verlängern, und große Bauchflossen, die unter den kleinen, rundlichen Brustflossen stehen. Der First des Rückens und die Bauchschneide tragen gabelförmige Stacheln, der übrige Leib sehr kleine Schuppen. Je nach Jahreszeit und Gegend ändert die Färbung ab. Im Mittelländischen Meere sieht der Heringskönig oft rein goldfarben, im Norden gewöhnlich graugelb aus. Bezeichnend ist der runde, tiefschwarze Fleck auf jeder Seite. Die Flossen haben eine schwärzliche Färbung. In der ersten Rückenflosse zählt man 9—10 dornige, in der zweiten 22—23 weiche, in der ersten Afterflosse 4—5 dornige, in der zweiten 21 weiche, in der Brustflosse 13, in der Bauchflosse 9, in der Schwanzflosse 13 Strahlen. An Länge erreicht der Fisch über 1 m, an Gewicht 15—20 kg.

Vom Mittelländischen Meere aus verbreitet sich der Heringskönig über einen Teil des Atlantischen Ozeans, in nördlicher Richtung bis an die Küsten von Großbritannien, wo er regelmäßig angetroffen, zuweilen sogar in namhafter Anzahl gefangen wird. Von den Fischern und Beobachtern, die ihn vom Mittelländischen Meere kennen, wissen wir, daß er das hohe Meer den Küsten vorzieht und sich einzeln hält, von Couch, daß er gewöhnlich nur mit den Pilchards, einer Heringsart, sich der Küste nähert, also eher streicht als wandert. Im Herbste des Jahres 1829 wurden, nach Angabe des genannten Fischkundigen, in einem einzigen Netze 60 Stück gefangen, darunter mehrere von bedeutender Größe. Seiner Gestalt nach möchte man den Heringskönig für einen langsamen Schwimmer erklären; dies ist jedoch nicht der Fall, denn er bewegt sich mit großer Lebhaftigkeit und Gewandtheit. So hält er mit den Zügen der Pilchards vollkommen Strich, fängt auch den gewöhnlichen Tintenfisch, ein sehr wachsames und behendes Tier, das neben kleinen oder jungen Fischen und Krustern seine beliebteste Nahrung bildet.

Montagu erzählt, der berühmte Schauspieler Quin sei es gewesen, dessen verwöhnter Gaumen zuerst das köstliche Fleisch des Heringskönigs zu würdigen verstanden und dem Fische unter seinen Landsleuten die Achtung verschafft habe, die er gegenwärtig bei allen Feinschmeckern genießt. Durch die Engländer sollen dann auch die Franzosen und später die Italiener von seinem Werte unterrichtet worden sein; der altrömische Name aber deutet darauf hin, daß die Anwohner des Mittelländischen Meeres schon lange vor Quin von den trefflichen Eigenschaften jenes Fleisches Kenntnis hatten, und auch Paulus Jovius rühmt im Mittelalter den Petersfisch als einen der schmackhaftesten des Mittelländischen Meeres. Doch ist es wohl möglich, daß sich einzelne von seinem nicht eben einladenden Äußeren haben abschrecken lassen und man erst später wieder den Abscheu überwand, der vielleicht längere Zeit gegen ihn gehegt worden sein mochte. Gegenwärtig stellt man dem Heringskönige überall eifrig

nach, obwohl er sich seines Verhaltens wegen nicht besonders zur Fischerei eignet und ihn eher der Zufall als die Geschicklichkeit ins Netz liefert.

*

Ebenmäßige Anordnung der Glieder gilt mit Recht als eins der wesentlichen Kennzeichen aller Wirbeltiere. Möge die Gestalt uns so verzerrt erscheinen, wie sie wolle: die eine Seite des Leibes gleicht äußerlich stets genau der anderen, und nur in der Anordnung der Eingeweide sind bemerkenswerte Asymmetrien vorhanden. Es gibt jedoch eine Fischfamilie, die sich dadurch auszeichnet, daß sie eine Ausnahme von obiger Regel bildet. Wer einen dieser Fische, sagen wir einmal unsere allbekannte Flunder, oberflächlich anschaut, ist geneigt zu glauben, daß bei ihr der Leib von oben nach unten abgeflacht sei, überzeugt sich aber bald durch Betrachtung des, wie Gesner sagt, „gantz widerwärtig gesetzten", d. h. merkwürdig verdrehten Kopfes, daß dem nicht so sein kann, und die Untersuchung des Knochengerüstes belehrt ihn, daß er es mit einem höchst absonderlich gebauten Geschöpf zu tun hat, das nicht mit dem Rücken oben und dem Bauch unten, sondern vielmehr ganz auf die eine Seite gelegt schwimmt und ruht.

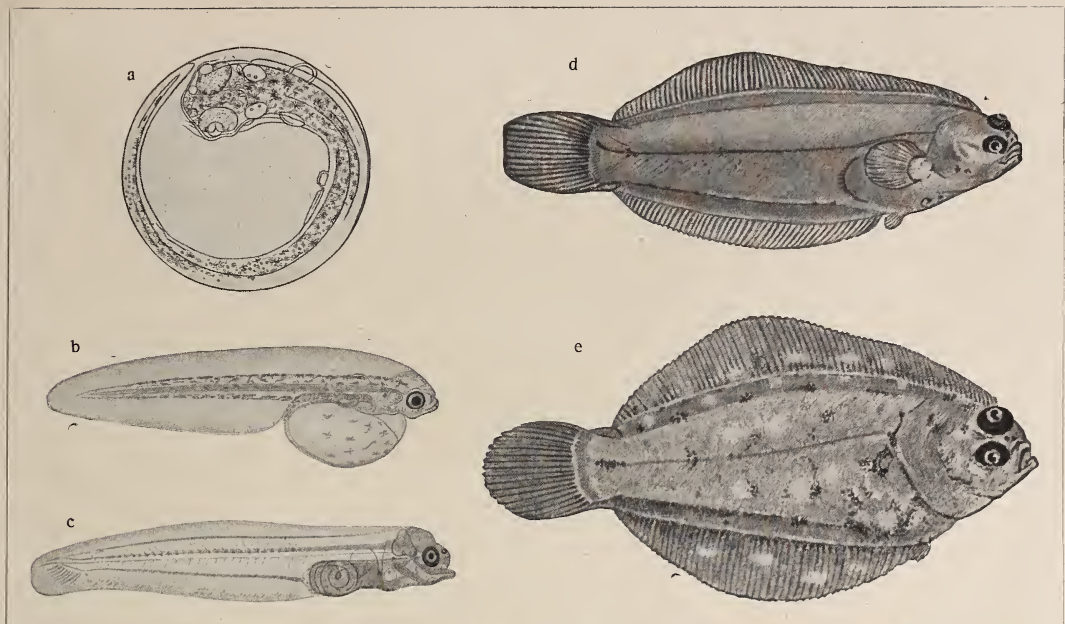
Die Flachfische, wie sie schon zu Gesners Zeiten genannt wurden, Plattfische oder **Schollen (Pleuronectidae)** kennzeichnen sich durch stark zusammengedrückten Leib und einen derartig verdrehten Kopf, daß beide Augen auf eine, bald auf die rechte, bald auf die linke Seite zu stehen kommen, wobei die nunmehrige „Augenseite" von der „Blindseite" durch Beschuppung und dunklere Färbung durchaus verschieden zu sein pflegt, außerdem auch durch größere Entwickelung der Flossen, ja selbst bessere Ausbildung der Knochen des Gerippes vor jener sich auszeichnet. Die untere, dem Grunde des Gewässers zugekehrte Seite des Fisches ist ungefärbt, die obere, dem Lichte ausgesetzte Seite, die Augenseite, hat mannigfaltige, bei einigen tropischen Arten sogar lebhafte Färbung. Die drei „vertikalen" Flossen nehmen infolge der veränderten Körperhaltung des Fisches vollständig horizontale Lage ein und liegen beim ruhenden Fisch dem Grunde auf. In der Kiemenhaut zählt man gewöhnlich sieben Strahlen. Im Maul finden sich verschiedene, jedoch in der Regel entweder starke oder bürstenförmige Zähne. Die Bauchhöhle nimmt nur einen sehr kleinen Raum ein, verlängert sich aber beim geschlechtsreifen Tier bis in die Schwanzgegend, weil dann die Keimdrüsen mächtig anschwellen und einen viel größeren Raum als vorher beanspruchen. Die Verdauungswerkzeuge sind einfach. Eine Schwimmblase fehlt.

Die Weichheit der Flossenstrahlen ist eine durchaus nebensächliche Eigenschaft, und die lange Zeit anerkannte Gruppe der „Weichflosser" (Anacanthini), wie sie Johannes Müller auffaßte, der unter ihr die Schollen mit den Dorschen vereinigte als „Fische, die im inneren Baue mit den Stachelflossern übereinstimmen, deren Schwimmblase, wenn vorhanden, auch ohne Luftgang ist, die aber nur weiche Strahlen haben; ihre Bauchflossen, wenn vorhanden, stehen an der Brust oder Kehle", hat in der neueren Systematik keine Berechtigung mehr. Das mag man insofern bedauern, als die Bedeutung, welche die Schollen und Dorsche für uns Menschen haben, diese beiden Familien unmittelbar nebeneinanderstellt. So gering nämlich die Anzahl der Arten jeder einzelnen Familie ist, so außerordentlich ist deren Wichtigkeit für die Fischerei. Die Schollen und die Dorsche sind es, die jahraus jahrein die Fischmärkte mit den gesuchtesten und beliebtesten Seefischen versorgen, sie, um derentwillen Tausende von Schiffen ausgerüstet werden, die Hunderttausenden von Menschen Beschäftigung und Verdienst gewähren. Ihretwegen versammeln sich alljährlich die größten

aller Flotten an bestimmten Stellen, trotzen die Fischer dem grauenvollsten Wetter, und kein Jahr vergeht, ohne daß in den schweren Winterstürmen eine Anzahl der braven Leute den Seemannstod finden. Der Handel mit diesen Fischen verbindet gleich dem mit dem Hering seit Jahrhunderten die entferntesten Völker und nimmt dank eifriger, wohlberechtigter Propaganda gerade in unseren Jahren immer mehr zu, ist seit alter Zeit für einzelne Gegenden und Länder die hauptsächlichste Quelle der Einnahmen, des Wohlstandes gewesen und wird hoffentlich immer eine solche bleiben.

So träge die Flachfische zu sein scheinen, so gern wandern sie. Bei der außerordentlichen Häufigkeit der meisten Arten hat man hierauf lange Zeit weniger geachtet, als es die Sache verdient. Von dem Heilbutt, einem für die Nordländer sehr wichtigen Nährfisch, weiß man schon seit langem, daß er sich während des Winters mehr in der Tiefe aufhält und gegen das Frühjahr hin in die Buchten zieht. So erscheint er im Süden und Westen Islands mit dem Kabeljau im März, wird im April häufiger und verweilt während des ganzen Sommers in der Nähe des Landes; im Norden der Insel hingegen kommt er erst im Mai, im Osten nicht vor dem Juli an; auch bei den Färöer und in Norwegen besucht er erst im Mai und Juni die nahe dem Lande gelegenen Gründe und verschwindet, wenn die rauhe Jahreszeit eintritt; in der Ostsee dagegen, insbesondere in der Kieler Bucht, fängt man ihn in größerer Anzahl nur in den Monaten Oktober, November und Dezember. Ebenso wie er erscheinen und verschwinden alle übrigen Flachfische, auf die man genauer geachtet hat. So wissen die Fischer, daß der Steinbutt in der südlichen Nordsee gegen Ende März, in den nördlicher gelegenen Teilen desselben Meeres etwas später aus der Tiefe zu den Sandbänken aufsteigt und mit Eintritt der heißen Witterung wieder nach der Tiefe zurückzieht. Ebenso ist bekannt, daß die Flunder auf den Watten an der Elbküste vom April, an denen der Wesermündung vom Mai bis zum Juni, im Greifswalder Bodden dagegen vom Mai bis zum August am häufigsten auftritt. Erfahrene Fischer haben ferner erkundet, daß der Goldbutt, der in bezug auf seine Wanderungen ebensowohl Winter- und Sommerbutt wie Scholle und Maischolle genannt wird, nicht allein zu gewissen Zeiten sich auf bestimmten Fangplätzen einstellt und wieder entfernt, sondern auch während seines Aufenthaltes auf höher gelegenen Sandbänken noch besondere Streifzüge unternimmt. Ich will unentschieden lassen, ob eine dem Fischmeister Hinkelmann von einem alten Schiffer gegebene Mitteilung vollkommen richtig ist, wonach der Seemann einmal einen ganzen Tag über Züge von Butten gesehen haben will, die so dicht schwammen, daß man den Grund des klaren Seewassers nicht mehr zu erkennen vermochte; wohl aber haben sich die Beobachtungen der Fischer über das regelmäßige Erscheinen und Verschwinden des Goldbuttes zutreffend erwiesen, und wir haben keine Ursache, an einer anderweitigen Angabe des eben genannten Fischmeisters zu zweifeln, daß der Butt auch im Sommer von einer Stelle zur andern „fliege“ oder ziehe, derart, daß man heute da nur wenige fängt, wo er gestern alle Netze füllte. Es läßt sich mit Heincke annehmen, daß die Ortsveränderung teilweise wenigstens geschieht, um ein an Nahrung reicheres Gebiet aufzusuchen; doch sind auch die Verhältnisse der Temperatur und des Salzgehaltes des Meeres zum Teil von ausschlaggebender Bedeutung für die Wanderungen, ganz besonders für die Laichwanderungen, wie wir noch sehen werden.

Die „Querköpfigkeit“ ist den Schollen nicht von Geburt an eigen, sondern die ganz jungen Stadien sind noch vollkommen regelmäßig gebaut und machen erst mit zunehmendem Wachstum jene auffallenden, zur Asymmetrie führenden Veränderungen durch. Die Abbildungen auf Tafel „Plattfische“, Fig. 1 mögen den eigentümlichen Werdegang des



1. Entwickelung der Scholle, Pleuronectes platessa *L.*: a) Ei mit Embryo, b) neugeborene, c) ältere pelagische Larve, d) erstes, e) späteres Bodenstadium.

Nach Ehrenbaums und Heinckes Arbeiten in den „Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen, Abteilung Helgoland".
Vergrößert, etwa 17:1 (bei a) bis 5:1 (bei e).



2. a) Zebrazunge, Synaptura zebra *Bl.* (s. S. 545), b) Ebarmen, Psettodes erumei *Bl. Schn.* (s. S. 535).
1/5 nat. Gr.

3. a) Heilbutt, Hippoglossus vulgaris *Flem.* (s. S. 535), b) Glattbutt, Rhombus laevis *Rondelet* (s. S. 537).
a) 1/20, b) 1/6 nat. Gr.



4. a) Flunder, Pleuronectes flesus *L.* (s. S. 541), b) Kliesche, Pleuronectes limanda *L.* (s. S. 543).
1/5 nat. Gr.

Plattfischkörpers erläutern und zugleich eine Vorstellung von der charakteristischen Gestalt und der wunderschönen Durchsichtigkeit der planktonischen Fischeier und der zarten Fische überhaupt geben. Abbildung 1a zeigt unter starker Vergrößerung das Ei der Scholle auf einem weit vorgeschrittenen Stadium, kurz vor dem Ausschlüpfen. Schon ist der Embryo in ihm sichtbar: in dem breiten Kopf liegen die großen Augen und, dicht hinter diesen, die Anlagen der Gehörorgane. Der Kopf sowie der Rumpf und das lange Schwänzchen sind mit sternenförmigen Farbzellen bedeckt, gelben und braunen, verästelten Zellen, denen die kleine Larve ihre hübsche Zeichnung und später der erwachsene Fisch seine Farbe verdankt. Unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei hat die Larve das in Abbildung 1b dargestellte Aussehen. Man sieht jetzt manches, was durch die Eischale hindurch nicht so leicht zu erkennen war: vor allem am Bauche, dicht hinter dem Kopfe beginnend, den Dottersack mit einigen Farbzellen darauf. Das Tierchen hat die äußere Eischale verlassen, aber im Dottersack trägt es von dem nahrhaften Inhalt des Eies noch einen beträchtlichen Teil mit sich. Der übrige Körper ist von einem äußerst zarten, häutigen Flossensaum umgeben. Das folgende Stadium (Abbildung 1c) zeigt, wie der Dottersack allmählich schwindet und wie im Flossensaum die Flossenstrahlen auftreten. Sodann beginnt die Wanderung des linken Auges. Abbildung d zeigt das wandernde Auge bereits auf der Stirnkante, Abbildung e sogar schon auf der rechten Körperseite. Gleichzeitig nimmt die Breite des Körpers — seine ursprüngliche Höhe — zu. Auf diesen Stadien etwa hören die Tierchen auf, in vertikaler Haltung zu schwimmen, sie legen sich mehr und mehr schräg seitwärts, geben schließlich das bisherige planktonische Leben auf und gehen zum Leben am Grunde über. Fischt man eine Schollenlarve dieses Stadiums noch aus dem Plankton und bringt sie in ein Wasserglas, so wird man wahrnehmen, daß sie mit Vorliebe an den Wänden oder am Boden festhaftet. Auch erkennt man bei näherer Beschäftigung mit den Tierchen, daß sie jetzt gegen Berührungen und selbst Hautverletzungen nicht mehr so empfindlich sind wie die vorangegangenen, rein planktonischen Stadien. Die Färbung nimmt jetzt zu, so daß die Durchsichtigkeit schwindet. Das Larvenleben ist beendet, das Stadium des „Jungfisches" erreicht. Am nunmehrigen linken Körperrande (bei rechtsäugigen Fischen) liegt jetzt die Rückenflosse, am rechten die gleich jener sehr lange Afterflosse und das Paar kleiner Bauchflossen, die Mitte entlang aber, vom Kopf bis zum Schwanz, zieht oben und unten die Seitenlinie, und nahe ihrem Anfang am Kopf liegt die Brustflosse. Das Maul öffnet sich nicht von oben nach unten, sondern von links nach rechts.

Die Art und Weise, wie das eine Auge von der späteren blinden auf die gefärbte Seite übertreten kann, war lange eine Streitfrage. Während einige Naturforscher annahmen, daß sich das Auge, sich um seine Achse drehend, durch die ausweichenden Knochen hindurch seinen Weg von der blinden nach der oberen Seite bahne, zeigten genauere Untersuchungen deutlich, daß, sobald der Körper des Fisches anfängt, nur auf einer Seite zu ruhen, das Auge dieser Seite gewissermaßen die umliegenden Teile des Kopfes mit sich herüberzieht; das heißt also, es ist der ganze Vorderteil des Kopfes gegen die gefärbte Seite gedreht, ein Vorgang, der, solange das Kopfgerüst noch knorpelig ist, nur geringen Schwierigkeiten begegnet und unter anderm zur Folge hat, daß auch beide Nasenlöcher auf die nunmehrige Oberseite des Schollenkörpers zu liegen kommen. Nicht bei jeder Art ist diese Augenwanderung gleichweit gediehen.

Einen wesentlichen Einfluß auf die unsymmetrische Ausbildung der Färbung bei den Schollen hat augenscheinlich das Licht: Cunningham hielt ganz junge, doch schon am Boden lebende Schollenstadien auf Glasboden und belichtete sie von unten her. Da stellte sich die Färbung in verschiedenem Grade auf der Unterseite der kleinen Fische ein.

Jede Art der Plattfische hat eine bestimmte, wenn auch oftmals verschieden scharf zutage tretende Fleckenzeichnung; die einzelnen Arten unterscheiden sich in dieser Fleckenzeichnung, größere Unterschiede zeigen die Gattungen. Wie nun als typisches Jungfischkleid bei den Knochenfischen überhaupt die Querstreifung gelten kann, so gehen auch die Flecke auf dem Plattfischkörper, nach Heinckes Befunden, aus Querbinden hervor, die, nach Zahl und Länge bestimmt, beim Jungfisch noch meist über die ganze Augenseite hinwegziehen.

Bemerkenswert sind auch gewisse Entwickelungsvorgänge an der Brustflosse, und wenn schon bei vielen Knochenfischen der Ausdruck Larve für die neugeborenen Stadien, das Wort Metamorphose für die Umänderungen, die zum anders gestalteten Jungfisch führen, berechtigt ist, so trifft dies in ganz besonderem Maße für die Pleuronektiden wegen der Vorgänge an ihrem Kopf und an ihrer Brustflosse zu. Freilich, daß die Flosse durch eine Art Selbstamputation ganz abgeworfen würde und dann neu entstünde, diese von Fabre-Domergue aufgestellte Ansicht trifft, nach Heincke, nicht zu, „es handelt sich vielmehr nur darum, daß der embryonale Rudersaum der Flosse während des Überganges vom freien (planktonischen) zum Bodenleben nach und nach bis auf einen schmalen basalen Saum zerfällt, wobei gleichzeitig auch der muskulöse Stiel der Flosse verhältnismäßig an Größe abnimmt, jedoch niemals abgeworfen wird. In dem verbleibenden schmalen basalen Rest des Rudersaumes entstehen dann die ersten Anlagen der definitiven knöchernen Flossenstrahlen und wachsen in demselben Maße aus, wie in dem Stiel der Flosse sich die knöchernen Skeletteile entwickeln."

Schließlich sei aus der Entwickelung der Plattfische noch erwähnt, daß die planktonischen Jugendstadien bei einigen Arten auch sehr wohl eine Schwimmblase besitzen, die am lebenden durchsichtigen Tierchen silberglänzend aussieht und sich erst allmählich beim Übergang zum Leben am Grunde, wenn sie unnötig wird, zurückbildet.

Es ist fast überflüssig, zu erwähnen, daß die platte Körperform der Schollen eine ausgezeichnete Anpassung an das Leben am Grunde ist, wie sie in teilweise ähnlicher, doch wiederum ganz anderer Art, nämlich am symmetrisch bleibenden Fischkörper durch Abplattung von oben nach unten, bei Rochen, beim Angler und bei einigen anderen Fischen zustande kommt. Flachfische leben denn auch im erwachsenen Zustande fast stets auf dem Grunde oder dicht über ihm. Sie schwimmen durch horizontalwellenförmige Bewegung ihres Körpers. Manchmal erheben sie sich an die Oberfläche; sie ziehen sandigen Grund vor und sind im allgemeinen viel mehr Küsten- als Hochseefische. Die allerwenigsten steigen zu beträchtlichen Tiefen hinab. Brauer zählt unter den Tiefseefischen 38 Arten von Plattfischen auf, die jedoch meist auch der Flachsee angehören, dann nur mit der unteren Grenze ihrer Tiefenverbreitung in die lichtlosen Wasserschichten von mehr als 400 m hinabreichen und nur in einem Falle tiefer als 1500 m gehen. Im übrigen kommen Schollen in allen Meeren vor; sie werden gegen den Äquator hin am zahlreichsten; die größten kommen im allgemeinen in den gemäßigten Gürteln vor. Im Süßwasser fehlen sie im allgemeinen, doch steht der Fall der Flunder, die vom Meere aus in die Flüsse aufsteigt, nicht ganz vereinzelt da. Alle sind Fleischfresser.

Sämtliche Plattfische geben gleich den Dorschen und zahlreichen anderen Meeresfischen ihre Eier und Samen frei ins Wasser ab, und dem Zufall bleibt es überlassen, dafür zu sorgen, daß das männliche und das weibliche Element sich treffen. Es gibt keine Paarung und keine Liebesäußerungen. Auch die ausgeschlüpften Larven leben, wie wir schon sagten, planktonisch, womit jedoch nicht gesagt sein soll, daß sie ganz willenlos, den Wogen und Strömungen preisgegeben, in ihnen dahintreiben; vielmehr führen die Larven bei manchen

Arten weite, ihren Ursachen nach noch völlig unaufgeklärte und wirklich schwer zu verstehende Wanderungen aus. So legen z. B. die Larven der Scholle, Pleuronectes platessa, planktonische, zarte, gegen Verletzungen äußerst empfindliche Tierchen von rund 10 bis höchstens 15 mm Länge, großenteils den Weg von wohl 60 Seemeilen (15 geographischen Meilen) bei einer Wanderdauer von etwa vier Monaten und einer Durchschnittsgeschwindigkeit von etwa 1 mm in der Sekunde zurück. Mehr oder weniger schnell müssen natürlich die ausgebildeten Schollen denselben Weg in umgekehrter Richtung, zu den Laichplätzen hin, zurücklegen, und die genaueste Feststellung dieser periodischen Hin- und Herwanderungen bei einigen Arten gehört mit zu den interessantesten Ergebnissen der Internationalen Meeresforschung.

In dem ebensowohl rechts- wie linksäugigen Ebarmen der Duala, dem Boung der Wolofs Senegambiens, Psettodes erumei *Bl. Schn.* (Taf. „Plattfische", 2, bei S. 532), bilden wir diejenige Art und Gattung ab (Psettodes *Benn.*), welche unter allen Schollen am wenigsten asymmetrisch umgebildet ist. Das wandernde Auge dieses bis 50 cm langen, als Speise stellenweise geschätzten Fisches des Indischen Ozeans, des Roten Meeres und der chinesischen Gewässer sowie der afrikanischen Westküste bleibt fast auf der „Stirnkante" des Kopfes stehen. Das mit starken, harpunenartig ausgebildeten Zähnen bewehrte Maul hat gar keine Asymmetrie und übrigens eine für Plattfische ganz ungewöhnliche Größe und Furchtbarkeit. Die Rückenflosse hat etwa 50, die Afterflosse 38 Strahlen.

Zu denjenigen Gattungen der Familie, bei denen Kiefer und Zähne auf beiden Seiten annähernd gleichentwickelt sind, gehören auch die Heilbutt (Hippoglossus *Cuv.*). Den beiden bekannten Arten dieser Gattung sind folgende Merkmale gemein: die Augen stehen auf der rechten Seite; die Maulöffnung ist weit, und die Zähne, die dem Gaumen- und Pflugscharbein fehlen und im Oberkiefer in doppelter Reihe stehen, sind hier im vorderen Teil besonders entwickelt und kräftig, was im Unterkiefer für die Seitenzähne gilt; die Rückenflosse beginnt über den Augen und wird wie die Afterflosse durch einfache Strahlen gestützt.

Vertreter dieser Gattung ist der Heilbutt, auch Heilig- oder Heiligenbutt, Riesenscholle und Pferdezunge, von den Engländern Halibut genannt, Hippoglossus vulgaris *Flem.* (Taf. „Plattfische", 3, bei S. 533), ein Riese innerhalb seiner Familie; denn seine Länge schwankt zwischen 1½ und 2 m und sein Gewicht zwischen 100 und 200 kg. Pontoppidan spricht von einem Fisch dieser Art, der ein ganzes Boot bedeckte, und andere Beobachter strafen ihn nicht Lügen. Die Färbung der Augenseite spielt von Licht- zu Düsterbraun; die Blindseite sieht rein weiß aus. Die Rückenflosse stützen 104, die Brustflosse 16, die Bauchflosse 6, die Afterflosse 81, die Schwanzflosse 26 Strahlen.

Als die wahre Heimat des Heilbuttes hat man wohl das Eismeer anzusehen, doch sind seine Eier noch nicht sicher bekannt, und man kann sein Laichgebiet nicht sicher angeben, in der Nordsee kann es höchstens zum kleinsten Teile liegen. Dagegen kommt der erwachsene Fisch allenthalben längs der nördlichen Küsten Europas, südwärts bis an die Westküste Frankreichs, hier und da sogar regelmäßig und teilweise häufig vor; er findet sich also nie im Mittelmeer, wohl aber an den Küsten Kamtschatkas und Kaliforniens. Er besucht vorzugsweise in einiger Entfernung vom Lande gelegene Bänke, die eine Wassertiefe von 80—200 Metern haben. Bildet er z. B. in Schottland einen wichtigen Gegenstand der Fischerei, so kommt er an den deutschen Küsten nur selten vor, zählt aber immerhin in der Nordsee zu den allen Fischern bekannten Arten, wurde zuweilen auch am Strande von Helgoland mit Harpunen

erbeutet und ist selbst in der Ostsee, wenn auch nur bis an die mecklenburgische Küste, gefangen worden. Sein Fleisch ist, wie das der meisten Schollen, seit alters her recht geschätzt.

Die dem Heilbutt nahestehende, doch nur etwa 30 cm Länge erreichende Rauhe Scholle oder Falsche Zunge, Drepanopsetta platessoides *Fabr.*, ist von jenem stets durch relativ größere und deutlich gezähnelte Schuppen, von der Scholle und Kliesche außerdem durch die Größe des Maules zu unterscheiden. Die Augenseite ist meist die rechte Seite des Fisches. Dessen Nahrung besteht aus Krustazeen, Schaltieren, kleinen Stachelhäutern und Fischen. Die bevorzugten Aufenthaltsgebiete der Rauhen Scholle liegen, nach Ehrenbaum, in der mittleren und nördlichen Nordsee, während die südliche Nordsee bis etwa zum 56. Grad nördl. Breite, also mit Einschluß der Doggerbank, eine sehr untergeordnete Rolle als Laichgebiet, wie überhaupt für das Vorkommen von Drepanopsetta darstellt. Auch im Kanal sowie nordwärts bis zum südlichen Teil des arktischen Ozeans wird sie angetroffen.

Eine vom Mittelmeer bis zu den britischen, skandinavischen und dänischen Inseln vorkommende, nicht selten auch unweit Helgolands zu erbeutende, linksäugige Art mit gleichfalls großem Maul, mittelgroßen, auffallend hinfälligen Schuppen und über der Brustflosse stark gebogener Seitenlinie ist Arnoglossus laterna *Walb.*, ein Vertreter der weitverbreiteten Gattung Arnoglossus *Bleek.* Die Rückenflosse beginnt auf der Schnauze. Die Färbung ist gleichmäßig rötlich durchscheinend. Der Fisch ist sehr klein, bis 11 cm lang, und ohne wirtschaftliche Bedeutung, biologisch interessant ist aber, daß er ungewöhnliche Größe schon im planktonischen Larvenstadium erreicht, nämlich bis zu 30 und 36 mm Länge.

Die Butte im engeren Sinne (Rhombus *Klein*) sind die breitesten aller Flachfische und zudem ausgezeichnet durch Samt- oder Hechelzähne in den Kinnladen und am Schlunde, die sehr lange Rückenflosse, die an der weitmäuligen Schnauze beginnt, die große Afterflosse und die Beschaffenheit der Strahlen beider, die geteilt sind. Die Bauchflossen ähneln in ihrer Bildung den senkrecht stehenden Hauptflossen. Alle Butte sind linksäugig; der Raum zwischen den Augen ist niedergedrückt. Die kleinen Schuppen haben ganze Ränder.

Beim Steinbutt oder Turbot der Engländer, Rhombus maximus *L.* (Farbentaf. „Schollen", 1, bei S. 538), der geschätztesten Art der Gattung, ist die Augenseite höckerig, die Färbung ein verschiedenes Braun, das sich auf den Flossen lichtet; die Zeichnung besteht aus verwaschenen Marmel- und deutlicher vortretenden, größeren und kleineren lichten Flecken; die Blindseite sieht gleichfarbig weiß aus. Die Länge kann mehr als 1 m, das Gewicht bis 35 kg betragen; Rondelet versichert aber, einen Steinbutt von 3 m Länge, 2 m Breite und fast 1 m Dicke gesehen zu haben. Die erste Rückenflosse enthält 64, die Brustflosse 12, die Bauchflosse 6, die Afterflosse 48, die Schwanzflosse 15 Strahlen.

Außer in der Nord- und Ostsee wird der Steinbutt an den europäischen Küsten des Atlantischen Ozeans, nordwärts bis zum 64. Grad nördl. Breite, und im Mittelländischen Meere gefangen. Am häufigsten erbeutet man ihn in der Nordsee und im Kanal sowie an der Nordwestküste Frankreichs, an unseren Küsten aber bei Ostfriesland, um Norderney und Helgoland, wogegen er an den schleswigschen Westküsten nur vereinzelt und in der Ostsee in der Kieler Bucht sowie an den pommerschen und preußischen Küsten regelmäßig auftritt, seltener allerdings auch bis in den südlichen Teil des Bottnischen Meerbusens geht. Gewisse allgemeine Erfahrungen über die Verbreitung und Häufigkeit des Steinbutts, meint Ehrenbaum, sprechen dafür, daß die südöstliche Nordsee und besonders die deutsche Bucht derselben

als sein am meisten bevorzugter Aufenthalt anzusehen ist. Sehr junge Tiere dieser Art, die eben schräg schwimmen und bei denen das Auge gerade auf der Wanderschaft begriffen ist, kann man im Hochsommer nicht ganz selten erbeuten, wenn man vom Boote aus umherschwimmende kleine Algenzweige keschert, denn in deren Nähe halten sich diese kleinen Fischlein gern auf. In der Ostsee tritt der Steinbutt, wie gesagt, seltener und in der Regel in kleineren Exemplaren auf. Es ist wahrscheinlich, daß es sich hier um einen eingeborenen, sich nicht aus der Nordsee rekrutierenden Bestand handelt, doch sind darüber noch weitere Untersuchungen erforderlich. Wegen seines wohlschmeckenden, festen Fleisches gehört der Steinbutt zu den wertvollsten unter den Plattfischen.

Der verwandte Glattbutt oder Kleiß, auch Viereck, Brill und Margaretenbutt genannt, Rhombus laevis *Rondelet* (Taf. „Plattfische", 3, bei S. 533), unterscheidet sich, seinem Namen entsprechend, durch glatte, der „Steine", d. h. der vergrößerten, kurzen Stachelschuppen, entbehrende Haut, ist gewöhnlich auf rötlichsandbraunem Grunde dunkelbraun gemarmelt und mit perlengleichen, lichten Flecken geziert, in der Jugend aber blaß rötlichbraun und dunkelbraun und schwarz gefleckt. Die Anzahl der Strahlen beträgt in der Rückenflosse 76, der Brustflosse 6, der Afterflosse 59, der Schwanzflosse 16. An Größe steht der Glattbutt seinen Sippschaftsgenossen bedeutend nach; seine Länge übersteigt selten 40 cm, sein Gewicht nur ausnahmsweise 4 kg.

Das Verbreitungsgebiet begreift das Mittelländische und Atlantische Meer, letzteres nordwärts bis Bergen; an den deutschen Nordseeküsten tritt er überall häufig, in der Ostsee dagegen seltener bis an die mecklenburgische Küste auf. Als Speisefisch ist er weniger geschätzt als sein zuvor genannter Gattungsgenosse, immerhin aber recht begehrenswert.

Der Flügelbutt oder Blendling, im Binnenlande meist fälschlich als Rotzunge bezeichnet, Lepidorhombus megastoma *Donov.*, ist in der Regel linksäugig, im übrigen von ziemlich schlanker Gestalt, mit über der Brustflosse stark ausgebogener Seitenlinie. Die Beschuppung ist rauh. Dieser etwa ½ m Länge erreichende Fisch ist hauptsächlich in 200 bis 500 m Tiefe verbreitet, findet sich vom Kanal bis zum Drontheimfjord, kommt jedoch nur selten in die für ihn zu flache Nordsee. Als guter Bratfisch wird er empfohlen.

Eine sehr kleine Art ist der mit dem vorigen nahe verwandte, großbeschuppte Zeugopterus norwegicus *Gthr.*, der nur 12 cm Länge erreicht und von Norwegen bis Südengland und Helgoland herab vereinzelt vorkommt.

Die vorwiegend tropischen Arten der Gattung Rhomboidichthys *Bleek.*, unter denen z. B. der handgroße, eßbare Rhomboidichthys podas *Delar.*, der Ebadibadi der Duala, das Mittelmeer und die ostatlantischen Küsten Afrikas und des südlichen Europas bewohnt, seien hier namentlich wegen eines merkwürdigen Unterschiedes zwischen dem männlichen und dem weiblichen Geschlecht erwähnt: Körper und Kopf sind bei dem unförmigen Männchen viel breiter, und die Augen stehen hier viel weiter auseinander als beim Weibchen. Ob Eigentümlichkeiten der Lebensweise diesem sekundären Geschlechtsunterschiede entsprechen mögen, ist noch unbekannt.

Unter dem Namen Schollen (Pleuronectes *Pall.*), den man auch zur Bezeichnung der gesamten Familie anwendet, versteht man im engeren Sinne die Arten mit verschobenem, viereckigem und eirundem Leibe, breiter Rücken- und Afterflosse, die nicht bis zur Schwanzflosse reichen und gänzlich oder größtenteils durch einfache Strahlen gestützt werden. Das

Gebiß, das wie die Kiefer unsymmetrisch, auf der Blindseite mehr entwickelt ist als auf der Oberseite, besteht aus schneidenden Zähnen, die einreihig geordnet sind, und aus Pflasterzähnen auf dem Schlundknochen. Die Augen liegen in der Regel auf der rechten Seite (doch gibt es hiervon Ausnahmen) und werden durch eine erhabene Leiste getrennt. Die Schuppen sind glatt und bald ganzrandig, bald zahnrandig.

Mit Recht obenan steht bei unsern Fischern die Scholle oder der Goldbutt, auch Maischolle, Pleuronectes platessa *L.*, genannt. Ihre Länge übersteigt nur in seltenen Fällen 60 cm, ihr Gewicht nur ausnahmsweise 7 kg. Je nach der Örtlichkeit verschieden gefärbt und gefleckt, ist sie in der Regel auf der Augenseite — und das ist, abgesehen von den seltensten Ausnahmen, die rechte — auf braunem Grunde grau gemarmelt und mit schönen, rundlichen, goldgelben Flecken (daher der Name Goldbutt) gezeichnet, die auch auf Rücken-, After- und Schwanzflosse sich fortsetzen, auf der Blindseite dagegen einfarbig gelblich oder gräulich weiß. Die Rückenflosse zählt 73, die Brustflosse 11, die Bauchflosse 6, die Afterflosse 1 und 55, die Schwanzflosse 16 Strahlen.

Der Verbreitungskreis erstreckt sich über einen großen Teil des Atlantischen Ozeans vom Weißen Meere und Island im Norden über Großbritannien bis Portugal im Süden sowie über die Nord- und Ostsee. In der Nordsee kommt sie überall vor, wenn auch nicht immer in gleich zahlreicher Menge; im flacheren Wasser von etwa 30—40 m Tiefe ist sie gemeinhin am häufigsten, in Tiefen von etwa 90 m schwindet sie ganz. In der Ostsee wird sie bis Gotland gefunden, während die östliche Ostsee einen zu schwachen Salzgehalt für diesen Fisch hat. Die Nordsee bildet räumlich und an Häufigkeit das Zentrum des großen Wohngebietes.

Nicht immer hat man die Scholle so genau von anderen Arten zu unterscheiden gewußt wie heutzutage. Manchmal wollte man sie mit der Flunder zu einer Art vereinigen, anderseits hat man innerhalb dessen, was zur Scholle gehört, noch andere Arten aufstellen wollen. So wurden als Pleuronectes borealis *Faber* ehemals Schollen beschrieben, die durch weiße Ringe um die roten Flecke ausgezeichnet sind. Es handelt sich nur um besonders schöne, meist ältere und schon geschlechtsreife Stücke der gewöhnlichen Scholle. Ausnahmsweise findet man auch Schollen, die auf der Unterseite dunkel gefärbt sind, noch seltener solche, die auf der Oberseite ganz oder teilweise weiß sind. Solche sind Verfolgungen natürlich schonungslos ausgesetzt und erreichen daher fast nie erhebliche Größe.

Vor mehr als 30 Jahren nahm man an, die Plattfische kämen im Frühjahr aus der Tiefe an die Ränder des Meeres, um hier in großen Scharen zu laichen. Durch die Internationale Meeresforschung und nicht zum wenigsten durch die Arbeiten der Kgl. preußischen Biologischen Anstalt auf Helgoland unter ihrem Leiter Friedrich Heincke wissen wir heute bestimmt, daß die Sache entgegengesetzt liegt. Nicht in der Strandregion, sondern in einer gewissen Tiefe liegen die Laichplätze der Plattfische und insbesondere der Scholle. Dabei hat sich gezeigt, daß die Verbreitung der Eier in hohem Grade von den hydrographischen Verhältnissen des Meeres, d. h. von der Temperatur und dem Salzgehalt, abhängig ist. Ganz zweifellos ist heute, daß die südwestliche Nordsee, die „Kanalsee" zwischen Holland und England, namentlich der als „Tiefe Rinne" bekannte Teil dieses Gebietes, das wichtigste Schollenlaichgebiet darstellt, wie denn auch dieser Meeresteil einen ausgezeichneten hydrographischen Charakter trägt. Hier dringt ja von Westen her, durch den Ärmelkanal, der Golfstrom in die Nordsee ein und bringt ozeanisches warmes, salzreiches Wasser. Salzgehalt und Temperatur sind daher nirgends in der Nordsee so hoch wie hier, und damit muß es



Schollen.

1 Steinbutt. — 2 Scholle oder Goldbutt. — 3 Seezunge.

zusammenhängen, daß in diesem Gebiete auch das weitaus stärkste Schollenlaichen stattfindet. Aber nicht nur hier tritt der Golfstrom in die Nordsee ein, sondern nördlich um Schottland vorbei dringt von Norden her eine zweite Abzweigung von ihm breit in die Nordsee vor. Wenn daher einerseits zwischen Holland und England eine durchschnittliche Wasserwärme von 6° C und ein Salzgehalt von 35‰ herrscht, so dehnen sich Gebiete von demselben Wärme- und Salzgehalt auch zwischen Jütland und Schottland aus, und daher laichen die Schollen auch hier im Norden der Nordsee auf den Abhängen der Großen Fischerbank; freilich nicht so intensiv wie in der Kanalsee, wie ja auch die hydrographischen Verhältnisse sich im Norden nicht so scharf zuspitzen, wegen der viel breiteren Eintrittspforte des Golfstromes. Ein vielleicht noch weniger ausgeprägtes Schollenlaichrevier mag vor der britischen Ostküste von Flamborough Head bis Peterhead, auch wohl im Moray Firth über 40—80 m Tiefe liegen. Viel weiter nach Norden dringen die Schollen nicht in nennenswertem Maße vor, weil dort die Wassertiefe 70—80 m übersteigt und die Schollen in diesen Tiefen nicht mehr heimisch sind. Ein viertes Schollenlaichgebiet endlich stellt anscheinend die südöstliche Nordsee dar, vorzugsweise das Gebiet, welches sich nordwestlich an Helgoland anschließt. Hier sind Temperatur und Salzgehalt zwar etwas niedriger, doch dringt in manchen Jahren eine Zunge ozeanischen Wassers gegen Helgoland hin vor, und das Laichen der Schollen mag hier besonders intensiv in den Jahren erfolgen, in welchen Salzgehalt und Wärme besonders hohe Werte erreichen.

Wie in der Nordsee, so laichen auch in der Ostsee die Schollen an den Stellen, wo sie das salzreichste und daher schwerste Wasser finden. So ziehen Schollen von der pommerschen Küste, von Rügen und von der Südküste Schwedens zur Laichablage in das tiefe Becken östlich von Bornholm, wie ein großartig gelungener Schollenmarkierungsversuch von Strodtmann überzeugend lehrte. Denn die im Bornholmer Becken markierten Schollen zogen nach beendeter Laichperiode sämtlich nach den erwähnten Küstengebieten hin.

Offenbar ist das relativ salzreichste und wärmste Wasser die geeignetste Wiege für die junge Brut der Schollen. Neun bis zehn Tage braucht das schwebende Ei, bis das Lärvlein ausschlüpft. Und nun treten diese Tierchen die schon oben erwähnte, erstaunliche Larvenwanderung an, die sie den ganz flachen Ufergründen zuführt. Währenddem vollzieht sich die Umwandlung zum Plattfisch, und an der Küste in geringen Tiefen von 0—10 m, auf sandigem Grunde, suchen die bis dahin planktonischen Wesen den Boden des Meeres auf, um weiterhin als echte Plattfische am Grunde zu leben. Sie haben auf diesem Stadium eine Länge von etwa 1½ cm. Sobald sie einmal festen Boden unter sich fühlen, beginnt die Färbung ihrer nunmehrigen Oberseite zuzunehmen, während die Farbzellen auf der Unterseite schwinden.

Das Wachstum der Schollen ist von nun ab in den ersten drei Lebensjahren ziemlich rasch, später nimmt wenigstens das Längenwachstum etwas mehr ab, während das Dickenwachstum und mithin die Gewichtszunahme in den späteren Jahren sich mehr beschleunigt. Die Schollen sind, nach Heincke, im ersten Jahrgang rund 6,5, im zweiten 12 cm lang; im dritten messen die Männchen im Mittel etwa 19, die Weibchen 19,5 cm, im vierten die Männchen durchschnittlich 22,5, die Weibchen 24,0 cm, im fünften 25,6 und 26,5 cm, im sechsten 30,0 und 32,0 cm. Etwas schneller als die Männchen wachsen also die Weibchen. Späterhin ist das Wachstum in beiden Geschlechtern langsamer, doch erreichen zahlreiche Individuen, namentlich weibliche, die Länge von 40 cm und mehr. Die größten Schollen haben mehr als 90 cm Länge; solche werden z. B. bei den Färöer gefangen.

Wie lange verbleiben nun die jungen Schollen in der Strandregion von 0—10 m Tiefe,

in der sie zu Plattfischen wurden? Man kann antworten: sie verbleiben hier überhaupt nicht, sondern sogleich beginnt eine freilich äußerst langsame, über mehrere Jahre ausgedehnte Wanderung seewärts, in die Tiefe. Daher kommt es, daß jede Größengruppe der Scholle im allgemeinen eine bestimmte Tiefenzone des Meeres beherrscht. So lebt in etwa 10—20 m Tiefe vorwiegend der zweite und dritte Jahrgang, Fische von etwa 19 cm Maximallänge, während für etwa 20—40 m Tiefe eine mittlere Länge von 25 cm, für noch größere Tiefen eine solche von 25—35 cm als Regel gelten kann. Dabei steht, wie Heincke ausführt, die Dichtigkeit der Schollenbestände im umgekehrten Verhältnis zur Größe und dem Alter der Fische oder zur Entfernung der Gebiete von der Küste und zu ihrer Tiefe. — Wir sprechen hier und im folgenden, an der Hand vieljähriger, von Heincke ausgeführter Untersuchungen, über die Verhältnisse in der Nordsee im allgemeinen. In der Umgebung von Helgoland, wo die ganz flache Strandregion und Tiefen von 40 m ziemlich nahe beieinander liegen, sowie in der Ostsee herrschen einige Abweichungen infolge der komplizierteren topographischen Beschaffenheit. So findet man bei Helgoland in den Tiefen von 40 m schon verhältnismäßig kleine Schollen. Übrigens sind die Wanderungen oder, wie man besser sagen könnte, die Verschiebungen der Schollenbestände nicht ganz gleichmäßig, sondern scheinen alljährlich im Winter einen Stillstand und teilweise wohl auch eine Umkehr zu erfahren, indem die Fische in dieser Jahreszeit teils sich in den Grund einschlagen, teils eine gewisse Rückwanderung ausführen, die jedoch nicht so weit geht, daß die im Sommer vorausgegangene Wanderung seewärts dadurch aufgehoben würde.

Ein Wandel der Instinkte und der Lebensweise tritt ein, wenn der Fisch zum erstenmal laichreif wird; das geschieht in der Regel frühestens im dritten Lebensjahre, häufiger im vierten oder fünften, und bei den Männchen durchschnittlich um ein Jahr früher als bei den Weibchen. Wie beim Lachs bei der Laichwanderung der Freßtrieb nachläßt, so weicht auch bei anderen Fischen, beim Aal, beim Hering und bei der Scholle, mit herannahender Fortpflanzung die Freßlust: die meisten Mägen findet man leer, und der Fisch zehrt von seinem Fett und seinem Muskelfleisch, um sich selbst zu ernähren und um die Geschlechtsprodukte, die Eier und den befruchtenden Samen, heranzubilden. Die Eimassen schwellen gewaltig an. Inzwischen wandern die Fische nach den Gebieten, die wir oben als Schollenlaichgebiete kennen lernten. Ist die Hoch-Zeit des Laichens da, die je nach der Örtlichkeit in die Monate Dezember bis Februar fällt, so fließt bei allen Individuen Rogen oder Milch ab. Bis jetzt weiß man gar nicht genau, ob das Laichgeschäft vorzugsweise bei Tag oder bei Nacht, ob es am Meeresgrunde oder etwa von Fischen vollzogen wird, die sich zu diesem Zweck in höhere Wasserschichten erheben.

Heincke hat bei seinen ausgedehnten Untersuchungen über das Wachstum der Fische der deutschen Meere auch die bekannte Tatsache, daß die Ostseefische meist nur eine geringere Körpergröße erreichen als die Nordseefische, näher untersucht und hierbei festgestellt, daß das Lebensalter, welches die Schollen in der Ostsee erreichen, nicht hinter dem der Artgenossen aus der Nordsee zurücksteht, der Unterschied beruht hauptsächlich in der Größe oder, was dasselbe sagt, in der Geschwindigkeit des Wachstums. Die Ostseescholle ist also eine kleinere Rasse als die Nordseescholle. Übrigens ist der Größenunterschied nicht der einzige Unterschied zwischen den beiden Rassen. Schon die Formen der Knochen weisen gewisse leicht erkennbare Unterschiede auf, ferner hat die Ostseescholle eine rauhere Beschuppung als die Nordseescholle und meist auch dunklere Farbe. Zudem hat sie nach Dunckers Untersuchungen im Mittel eine schmälere Körper- und Kopfform und weniger Flossenstrahlen.

Wie schon hiernach anzunehmen ist, vermischen sich die Schollen der Nordsee mit denen der Ostsee nicht, die Ostsee hat ihren eingeborenen Schollenbestand. In der Tat ist nie eine in der Nordsee markierte Scholle durch den Kaiser-Wilhelms-Kanal oder um Dänemark herum in die Ostsee, oder aus letzterer eine in umgekehrter Richtung gewandert. Überhaupt wandern die Schollen meist nicht allzuweit, unter allen bis 1913 wiedergefangenen markierten Schollen waren reichlich 90 Prozent nicht über 50 Seemeilen (= 12½ geographische Meilen) gewandert. Genau gesagt, gehört zum Wandergebiet der Nordseescholle noch das Skagerrak, das Kattegat und der nördliche Teil der Beltsee, zu dem der Baltischen Scholle vielleicht das Kattegat, sicher die Beltsee und die Ostsee, doch nicht Skagerrak und Nordsee. Daß man in der Nordsee eine relativ große Nordscholle und eine kleine Südscholle als Rassen zu unterscheiden hat, ist neuerdings immer wahrscheinlicher geworden. Auffällig dürfte die Nordscholle der Nordsee mit der Islandscholle übereinstimmen.

Die Zahl der Eier, die eine Scholle in einer Laichperiode ablegt, ist um so größer, nicht nur je größer der Fisch, sondern, wie zuerst Reibisch fand, auch je älter der Fisch ist, so daß unter zwei gleichgroßen, aber verschieden alten Fischen, z. B. einem aus der Ostsee und einem aus der Nordsee, im allgemeinen der ältere eine größere Zahl von um so kleineren Eiern ablegt. Schollen von 30—40 cm legen z. B. in der Nordsee, nach Franz, rund 65 700, in der Ostsee, wo solche Fische stets schon viel älter sind, 263 000 Eier. Bei einer 64 cm langen Nordseescholle von 17 Lebensjahren wurde die größte Eizahl, 715 000, ermittelt.

Das ziemlich weiche Fleisch der Scholle ist allenthalben geschätzt, wenn es auch das des Steinbutts oder der Seezunge an Wert nicht erreicht; namentlich die kleineren Fische geben naturgemäß eine billigere Ware ab.

Die nächste Verwandte der Scholle, ihre Schwesterart in Bau und Lebensweise, ist die vom Weißen Meere bis zum Mittelmeer verbreitete **Flunder**, auch **Butt**, **Elbbutt**, **Weserbutt** und in der westlichen Ostsee **Struffbutt**, auch **Rauhflunder**, **Sand-** oder **Teerbutt** genannt, Pleuronectes flesus *L.* (Taf. „Plattfische“, 4, bei S. 533), ein Flachfisch, der auch süße Gewässer besucht. Seine Länge beträgt selten mehr als 30 cm, kann jedoch 50 cm erreichen, das Gewicht ausnahmsweise nur etwas über 3 kg. Der Name Rauhflunder deutet an, daß sich die Flunder von der Scholle durch rauhere Beschuppung unterscheidet: längs der Rücken- und Afterflosse und zu beiden Seiten der Seitenlinie stehen zu dornigen Warzen umgebildete Schuppen. Die Färbung spielt von Tiefbraun bis Lichtbraun; die Zeichnung besteht aus dunkleren Flecken; die Goldflecke der Scholle treten bei der Flunder nur in viel geringerem Grade auf. Die Flossen sind regelmäßig lichter gefärbt als der Leib, aber ebenfalls dunkler gefleckt; die Blindseite zeigt feine, schwarze Punkte und Tüpfel auf lichtgelbem oder gelblichweißem Grunde. Bei den meisten Flundern stehen die Augen auf der rechten Seite; doch finden sich unter größeren Fängen stets auch einige linksäugige. Die Rückenflosse spannen 55—62, die Brustflosse 11, die Bauchflosse 6, die Afterflosse 1 und 37—44, die Schwanzflosse 14 Strahlen.

In ihrer Lebensweise, besonders in ihren Wanderungen, gleicht die Flunder hochgradig der Scholle, wenn man nur eins im Auge behält: daß die Flunder in viel höherem Grade Küsten- und Brackwasserfisch ist. Daher findet man sie in der Nordsee nie in größerer Küstenferne als innerhalb der 40 m-Tiefenzone, und in der Ostsee, wo sie überall bis zum Finnischen und Bottnischen Meerbusen hin vorkommt, nimmt sie nach Osten hin in gleichem Maße an Häufigkeit zu, wie der Salzgehalt und mit ihm die Häufigkeit der Scholle abnimmt. In der

östlichen Ostsee herrscht die Flunder daher ganz allein. Während der ganze Lebensablauf der Scholle sich im Salzwasser abspielt, wird die Flunder schon in größerer Küstennähe geboren, die Jungen wandern dann noch weiter nach dem salzärmeren Wasser hin und dringen sogar, soweit es sich um die Bewohner des Nordens handelt, regelmäßig in die Flüsse ein, und das eigentliche Aufenthaltsgebiet der nichtgeschlechtsreifen Flundern bildet der Unterlauf der Ströme; hier findet man sie in überaus großer Zahl. Die Fischer, die diesen Fisch als Elbbutt, Weserbutt usw. bezeichnen, glauben sogar, daß die Flunder ein Standfisch im Süßwasser sei, was jedoch nach den Markierungsversuchen Redekes und Ehrenbaums keineswegs zutrifft. Gelegentlich werden sogar Flundern in Mittel- und selbst Süddeutschland, z. B. im Neckar, und öfter in der Themse noch einige Meilen oberhalb Londons gefangen. Regelmäßig ist dieser Fisch in der unteren Elbe und Weser, im Rhein bis zur holländischen Grenze vorhanden, massenhaft auch z. B. im rein süßen Wasser des Großen Meeres bei Emden. Naht die Fortpflanzung, so gleichen die Flundern wiederum den Schollen darin, daß sie salzreicheres und wärmeres Wasser zum Laichen aufsuchen, und auf diese Weise führt die Laichwanderung die Flundern der Nordseeflüsse in nahezu dasselbe Gebiet, welches auch der Scholle als hauptsächlichstes Laichzentrum dient: die Kanalsee, in die der Golfstrom eintritt. Sie bleiben jedoch auch hier wieder im allgemeinen in größerer Küstennähe als die Schollen und lassen auch das Bestreben erkennen, in den Kanal selbst einzudringen. Nach beendigtem Laichgeschäft ziehen die Flundern wieder zurück und gelangen dabei nicht selten wieder in denselben Fluß, in dem sie ihre Jugend verlebten, manchmal freilich auch in einen anderen.

Weniger genau sind wir bisher über die Laichplätze der Flundern anderer Gebiete unterrichtet. So mag die Auffindung eines Laichplatzes dieses Fisches im Moray-Firth durch Ehrenbaum ein Hinweis sein, daß in dieser Hinsicht noch manches festgestellt werden kann. Im Finnischen Meerbusen laichen Flundern sogar in stark ausgesüßtem Wasser, was sich damit erklärt, daß anderes Wasser ihnen dort schwerlich erreichbar wäre, aber um so mehr auffällt, als die Eier darin nicht mehr schweben können, sondern am Grunde liegen.

Es will scheinen, als sei das Schwinden der Flundern aus dem Oberlauf unserer Flüsse nicht nur ein scheinbares, bedingt durch das Aufgeben alter Fangweisen, sondern hieran hat wohl die menschliche Kultur mit ihren Fabrikabwässern, vor allem aber mit den Stromregulierungen einen großen Teil der Schuld. Jedenfalls hat ehemals der Flunderfang in den Flüssen Deutschlands eine gewisse Rolle gespielt, wie einige neuerdings ausgegrabene alte Angaben beweisen. „Schullen“ oder „Platteisen“ (das letztere Wort stammt von platessa) nannte man im Mittelalter diese Fische, welche die Fischer im mainzischen Gericht Ostheim im 16. Jahrhundert vollzählig in die Kellerei Aschaffenburg liefern mußten. Im Jahre 1565 wurden 75 Paar und 1566 sechs Zahlen Platteisen von Worms aus in die Hofküche zu Darmstadt eingeschickt, welche sicherlich im Rhein gefangen waren. Man zählte diesen Fisch entweder paarweise oder in größerer Menge nach „Zahlen“, und zwar so, daß 110 Paar (oder 220 Stück) eine Zahl ausmachten. „Es werden auch offtmahls in dem Mayn-Strohm lebendige Plateißen gefangen, aber doch wenig, und ist auch bey meinem Gedenken etliche mahl geschehen“, berichtete Lonicer 1551. Die Hoffnung v. Siebolds, daß sich die Flunder wohl bei uns in Teichen und Seen erziehen lassen werde, war natürlich trügerisch, nicht wegen des von gedachtem Forscher selbst ausgesprochenen Bedenkens, der gefräßige Fisch werde in unseren Süßgewässern nicht genug Nahrung finden, sondern deshalb, weil im allgemeinen sein Laichgebiet wie das des Aals im salzigen Wasser liegt.

Die Kliesche, Scharbe oder Skoder, Dab der Engländer, Pleuronectes limanda *L.* (Taf. „Plattfische", 4, bei S. 533), unterscheidet sich leicht von der Scholle und Flunder durch ihre rauhen, zahnrandigen und unregelmäßigen Schuppen, infolge deren sich der Fisch, wenn man mit der Hand über seine Haut auf der Oberseite vom Schwanz nach dem Kopfe streicht, rauh wie eine Katzenzunge anfühlt, ferner durch ihre über der Brustflosse fast ∩-förmig gebogene Seitenlinie. Sie ist stets rechtsäugig und sieht oben gleichmäßig braunrot bis grau oder grünlich, mit unregelmäßigen Flecken, auf der Unterseite aber wiederum weiß aus, hat 76 Strahlen in der Rückenflosse, 11 in der Brustflosse, 6 in der Bauchflosse, 59 in der Afterflosse, 14 in der Schwanzflosse, erreicht eine Länge von 25—30 cm und ein Gewicht von 2—3 kg. Sie bevölkert alle europäischen Küsten vom Nördlichen Eismeer bis in den Golf von Biskaya und besonders zahlreich die dänischen, schwedischen, norwegischen, britischen und isländischen Gewässer bis weit über die 100 m-Linie im Norden, findet sich zwischen den schleswigschen Watten mit Einschluß der brackigen Gewässer und der Flußmündungen, ist hier überall noch häufiger als die Scholle, dringt in die Ostsee bis Gotland ein und reicht hier auch nicht soweit nach Osten und Norden wie die Flunder. Gelegentlich geht sie ins Süßwasser und in die Flußmündungen. Als Speisefisch ist sie wenig begehrt, und der Klieschenfang in der Nordsee stellt daher noch nicht 1 Prozent des Gewichtes und Wertes der ganzen Nordseefischerei dar.

Die Kliesche ist, wie Heincke unlängst ausführte, der in der Nordsee am weitesten verbreitete und zahlreichste Plattfisch, wenn sie auch weniger häufig in so dichten örtlichen Ansammlungen vorkommt wie die Scholle. Im Gegensatz zu dieser und der Flunder ist sie kein Wanderfisch, sondern mehr ein Standfisch, da ihre sehr häufigen schwimmenden Eier sowie alle Altersstadien des Fisches in allen Gebieten mehr oder weniger durcheinander angetroffen werden. Immerhin möchte Ehrenbaum neuerdings bestimmte Gebiete als bevorzugte Laichreviere der Kliesche unterscheiden. Die junge Brut der Kliesche geht sehr früh und in der Regel schon vor Vollendung der Wanderung des linken Auges zum Bodenleben über.

Andere, doch weniger wichtige, rechtsäugige Schollenarten der Nordsee sind die heutzutage auf unseren deutschen Seefischmärkten immerhin eine bedeutende Rolle spielende, schlanke, bis 50 cm lange Rotzunge, Hundszunge oder der Aalbutt, Cork Sole oder Pole Dab der Engländer, Pleuronectes cynoglossus *L.*, die durch ganz gestreckte Seitenlinie ausgezeichnet und, mit Ehrenbaum gesprochen, „hauptsächlich dazu bestimmt ist, einen billigeren Ersatz für die echte Seezunge zu schaffen, ohne daß der unkritische Gaumen des Binnenländers etwas davon merkt"; ferner die ihr ähnliche, doch unter anderm durch schwach gebogene Seitenlinie und ziemlich genau übereinanderstehende Augen (während bei der Hundszunge das obere weiter hinten liegt) unterschiedene Kleinköpfige Scholle, auch Echte, Glatte oder Fette Rotzunge genannt, Pleuronectes microcephalus *Donov.*, Lemon Sole oder Lemon Dab der Engländer.

„Von der Hundszunge", berichtet Ehrenbaum, ist bekannt, daß sie den Aufenthalt in der Tiefe bevorzugt und z. B. im Bereich der Nordsee in den flacheren südlichen und mittleren Teilen wenig oder gar nicht angetroffen wird. Ihr Hauptgebiet fällt wahrscheinlich mit geringen Ausnahmen mit ihrem Hauptverbreitungsgebiet zusammen, da der Fisch anscheinend nur unerhebliche Wanderungen ausführt und im wesentlichen den Charakter eines Standfisches hat." Auch an den Küsten des nördlicheren Europas einschließlich Islands und im Kanal sowie an der Ostküste Nordamerikas kommt sie vor, selten in der Ostsee. „Von der Kleinköpfigen

Scholle wissen wir, daß sie in der westlichen Nordsee eine viel größere Rolle spielt als in der östlichen. Auf den Märkten des Kontinents ist sie eine ziemlich seltene Erscheinung, auf den britischen Märkten dagegen von erheblich größerer Bedeutung als die Hundszunge."

Zungen, Zungenschollen oder Sohlen (Solea *Cuv.*) heißen ihrer Gestalt wegen die länglichen Schollen mit abgerundeter Schnauze, schon vor den Augen beginnender und bis zum Schwanze verlaufender Rückenflosse, sehr großer Afterflosse, abgerundeter Schwanzflosse, auf beiden Seiten entwickelten Brustflossen, deren Strahlen sämtlich geteilt sind, und kleinschuppiger, rauher Bekleidung. Die Augen liegen auf der rechten Seite. Die artenreiche Gattung ist in allen geeigneten Meeresgebieten der gemäßigten Gürtel und des tropischen Gürtels gut vertreten, fehlt aber in den südlichen Teilen des südlichen gemäßigten Gürtels.

Die Zungen sind besonders hochgradig an das Bodenleben angepaßte Formen, also solche, bei denen die Umbildungsprozesse, die zum Plattfisch führen, weiter als bei den Schollen im engeren Sinne vorgeschritten sind. Hierfür spricht die hochgradig längliche, wirklich zungenförmige Umrißform, das Nahebeieinanderliegen der beiden Augen auf der jetzigen Oberseite und die hochgradige Unsymmetrie des Maules, das auf der Oberseite nur als kleiner Spalt, auf der Unterseite aber fast als kurzer Rüssel röhrenförmig vorgestreckt werden kann. Auch sind Zähne im Maul nur auf der Blindseite entwickelt. Die Umgebung des Maules ist auf der Unterseite mit feinen, wohl dem Tastsinn dienenden Zotten besetzt. Manchen Arten fehlt sogar die Brustflosse auf der Blindseite; endlich schwindet sie bei einigen auch auf der Augenseite.

Die Zunge oder Seezunge, Sole oder White Sole der Engländer und Franzosen, Suela der Spanier, Solha der Portugiesen, Sfoglia der Italiener, Solea vulgaris *Quensel* (Taf. „Schollen", 3, bei S. 538), ein höchstens 60 cm langer, bis 4 kg schwerer Flachfisch, ist auf der Augenseite meist braun und an der Spitze der Brustflosse stets schwarz, auf der Blindseite bräunlich. Die Rückenflosse spannen 84, die Brustflosse 7, die Bauchflosse 5, die Afterflosse 67, die Schwanzflosse 17 Strahlen. Vom Mittelländischen Meere bis zum Eismeere fehlt die Zunge keiner Küste des westlichen Europas. Sehr gemein ist sie in den Lagunen Venedigs. In der Nordsee tritt sie sehr häufig auf, dringt auch in die hier mündenden Flüsse ein, ist jedoch hier längst nicht so regelmäßig wie die Flunder zu treffen; in der Ostsee dagegen kommt sie nicht weiter als bis an die mecklenburgische Küste vor, erreicht hier auch nicht entfernt die Größe wie in den anderen Gebieten. In der Nordsee bildet das Laichgebiet der Zunge, nach Ehrenbaums Untersuchungen, einen ziemlich schmalen Gürtel vor der deutschen Küste auf Tiefen von 10—30 m, ähnlich wohl vor der holländischen. Weniger unterrichtet sind wir über die Verhältnisse im Englischen Kanal. Als Speisefisch ist dieser verhältnismäßig teure Fisch bekanntlich sehr geschätzt.

Anhangsweise erwähnen wir die Zwergzunge, Solea lutea *Bp.*, ein Fischchen, das, meist nicht viel über fingerlang (etwa bis 12 cm), als Speisefisch natürlich keine Rolle spielt, aber in der Nordsee, namentlich in der südlichen, sehr häufig ist, übrigens auch im Mittelmeer vorkommt. Von Kindern wird es manchmal an den Felsenklippen bei Helgoland mit der Hand gefangen, wenn das Wasser bei Ebbe zurückweicht.

In besonders reicher Anzahl an Arten und Einzelwesen bewohnen die Flachfische die Meere des gemäßigten und tropischen Gürtels; nach Norden hin nimmt die Artenzahl rasch

ab: in den britischen Gewässern werden, laut Yarrell, 16 Arten, im Kattegat nur noch 13, an der Küste von Norwegen 10, bei Island 5, bei Grönland 3 Arten gefunden. Über die fremdländischen Flachfische wissen wir genug, so daß wir manche interessantere Formen beschreiben, aber doch kaum etwas über ihre Lebensweise sagen könnten. Es soll deshalb nur so viel bemerkt sein, daß die gestaltende Kraft der niederen Breiten auch innerhalb unserer Familie sich bemerklich macht, daß namentlich die Farbenverteilung bei vielen der betreffenden Arten eine ganz andere, dem bunteren Grunde des Meeres vollkommen entsprechende ist. So zum Beispiel beherbergen die indischen, japanischen und chinesischen Gewässer, die überhaupt erstaunlich reich an eigentümlich gestalteten und farbenprächtigen Fischen sind, eine Zunge, die treffend Zebrazunge, Synaptura zebra *Bl.* (Taf. „Plattfische“, 2, bei S. 532), genannt wird, weil sie auf der ganzen Augenseite auf graulichbraunem Grunde mit zehn querüber verlaufenden rotbraunen Streifen gezeichnet ist, die nach dem Schwanze zu dunkeln und dort fast schwarz werden. Die zahlreichen Arten der Gattung Synaptura *Cant.* und ihre Verwandten stellen zugleich mit die am weitesten umgebildeten und zungenförmigsten unter allen Zungenschollen dar. Ist doch z. B. bei ihnen eine gesonderte Schwanzflosse nicht mehr vorhanden, sondern diese mit der Rücken- und Afterflosse zu einem einheitlichen Flossensaum verbunden, und die Brustflosse fehlt auf der Blindseite des Fisches.

Zu diesen Fischen gehört auch der Nyomo der Duala, Cynoglossus senegalensis *Kaup*, der z. B. in der Kamerunmündung sowie weiter draußen im Meere, ferner im Senegal, 400 km vom Meere entfernt, gefangen wird und von den Europäern der Kamerunküste sehr geschätzt, von den Eingeborenen aber nicht gewürdigt wird.

In den Sitten und Gewohnheiten, insbesondere in der Art und Weise, sich zu bewegen, ähneln sich die Flachfische vielfach. Sie liegen auf dem Grunde ihres Aufenthaltsortes, oft mehr oder weniger im Sande versteckt und, mit Ausnahme der Augen, bewegungslos, bis eine Beute sie hervorlockt oder ein Raubfisch sie vertreibt. Das Eingraben geschieht mit einer merkwürdigen Schnelligkeit durch wellenförmige Bewegungen ihrer Rücken- und Afterflossen, wodurch sehr bald ein flaches Loch ausgegraben und gleichzeitig die Rücken- und Bauchseite leicht mit Sand bedeckt wird. Eine einzige kräftige Bewegung genügt dann, die Sanddecke abzuschütteln und den Leib in die Höhe zu heben, worauf der Flachfisch unter fortgesetzten wellenförmigen Bewegungen seiner beiden Hauptflossen und der kräftigen Schwanzflosse weiter schwimmt, so, daß die Blindseite nach unten, die Augenseite nach oben gerichtet ist. Wenn das Tier eine jähe Bewegung ausführen will, tritt die Schwanzflosse ebenfalls in Wirksamkeit, und es schießt dann, getrieben von den kräftigen Schlägen dieses hauptsächlichsten Bewegungswerkzeuges und geleitet durch After- und Rückenflosse, sehr rasch durch das Wasser. Alle gefangenen Flachfische, die ich beobachten konnte, bewegten sich stets in dieser Weise, also eigentlich seitlich. Yarrell behauptet, daß auch zuweilen das Entgegengesetzte vorkomme, ein Flachfisch nämlich sich plötzlich drehe, sich mit der Breitseite senkrecht in das Wasser stelle und nun wie ein Blitz die Wellen durchschneide, sodann sich wiederum wende und auf den Boden niedersinke. Doch kann nicht mehr zweifelhaft sein, daß eine derartige Wendung nicht bei jeder sehr beschleunigten Bewegung geschieht, sondern nur mehr zufällig vorkommt. Bei sehr langsamem Schwimmen nimmt der ganze Leib an dem wellenförmigen Spiel der Rücken- und Afterflosse teil; bei großer Eile arbeitet nur die Schwanzflosse.

Wirklich unterhaltend ist es, eine im Sande halb vergrabene Scholle zu beobachten. Ihre meist verschieden großen, sehr lebhaft gefärbten Augen, denen man einen Ausdruck

von Klugheit und Verschmitztheit zusprechen möchte, werden abweichend von denen der meisten anderen Fische ohne Unterlaß bewegt. Sie können nicht bloß willkürlich gedreht, sondern auch wie die der Frösche gehoben oder herausgedrückt und wieder in ihre Höhlen zurückgezogen werden, spielen somit in den verschiedensten Richtungen, weil unter den verschiedensten Winkeln zur Oberfläche des Körpers. Augenlider fehlen, zum Schutze des Auges trägt seine Zurückziehbarkeit wesentlich bei. Diese lebhaft schillernden Augen sind streng genommen das einzige, das man von dem im Sande verborgenen Flachfische wahrnimmt.

Die Färbung der Augenseite schmiegt sich dem Grunde und Boden des Gewässers genau in demselben Grade an wie das Haarkleid des Hasen dem Acker oder das Gefieder des Schneehuhnes dem Alpengelände, und wie bei dem letzteren wechselt die Färbung nach Zeit und Örtlichkeit, nur mit dem Unterschiede, daß der Wechsel nicht bloß zweimal im Jahre, sondern bei jeder Ortsveränderung eintritt. Alles, was wir dem Chamäleon nachzusagen wissen, finden wir bei den Flachfischen in viel höherem Grade verwirklicht. Legt sich einer beispielsweise auf sandigen Grund, so währt es gar nicht lange, und Färbung und Zeichnung entsprechen diesem Grunde: die gelbliche Farbe tritt hervor, die dunklere verschwindet, so daß der Fisch dem Sandgrunde geradezu täuschend ähnlich wird und ein vor einem Schauaquarium stehender Mensch gewöhnlich erst nach längerem Zusehen die große Zahl der Fische in dem Behälter entdeckt. Bringt man denselben Fisch, wie es in kleineren Gefäßen oft genug geschieht, auf anderen Grund, beispielsweise auf grauen Granitkies, so geht die Färbung der Augenseite sehr bald in dieselbe über, die dieser Grund hat: die früher gelblich erscheinende Scholle oder Zunge wird grau. Das jeder Art eigne Gepräge der Farbenverteilung und Mischung verwischt sich dabei nicht, aber es ändert sich doch bedeutend um, und der Beobachter kommt ganz gewiß zu der Überzeugung, daß bei diesen Fischen auf die Färbung wenig Gewicht gelegt werden darf. Den Fischern ist es wohl bekannt, daß in diesem Teile des Meeres, der Färbung des Bodens stets entsprechend, dieselbe Art der Flachfische dunkel, in jenem licht gefärbt ist. So nennt man in Großbritannien die Goldbutten, die man auf dem sogenannten Diamantgrunde an der Sussexküste fängt, Diamantschollen, weil sie sich durch die Reinheit ihrer braunen Färbung und den Glanz ihrer Flecke vor allen anderen auszeichnen und im Einklange mit der Bodendecke des betreffenden Grundes eine so gleichmäßige Färbung und Zeichnung bekommen, daß man, wäre die Veränderlichkeit der Farbe nicht bekannt, versucht sein könnte, eine eigne Art oder Spielart in ihnen zu sehen. Ja, nicht nur die allgemeine Farbentönung, sondern auch das Farbenmuster auf der Oberseite des Fisches wechselt je nach seiner Umgebung. So ist der Fischer, wenn er Schollen fängt, die weiße Sprenkel auf sonst dunklerer Hautfarbe haben, ganz sicher, daß er sich über Schillgrund, d. h. über einem mit zerbrochenen Muschelschalen besäten Grunde befindet, wovon ihn eine Lotung stets überzeugen wird. Auch der Steinbutt hat, wenn er im Aquarium auf steinreichem Grunde liegt, ganz das Aussehen seines Untergrundes, d. h. es wechseln dunklere abschattierte Stellen, die ganz wie runde Steine aussehen, mit helleren.

F. B. Sumner hat den Farbwechsel bei Rhomboidichthys podas genauer untersucht und gefunden, daß durch das Auftreten und Schwinden von hellen Kreisen und Pünktchen in seinem Fleckenmuster sogar ein schachbrettartig karierter Grund vom Fisch nachgeahmt werden kann, daß sich eine „Sandphase“ und eine „Griesphase“ unterscheiden läßt und dergleichen mehr. Daß diese Reflexe wenigstens großenteils durchs Auge vermittelt werden, ist durch Versuche, z. B. Blendung der Fische, völlig sichergestellt. Es mag aber nicht nur eine direkte, wenn auch bei den Fischen nur eine untergeordnete Rolle spielende Lichtwirkung

auf die Haut, sondern vor allem der Tastsinn am Zustandekommen der Farbenänderungen beteiligt sein. Es könnte ja so sein, daß z. B. der Fisch Sandfarbe schon dann annimmt, wenn er mit seiner Haut Sand fühlt, und wenigstens soviel steht wohl durch die Versuche v. Rijnberks fest, daß abnorme Beschaffenheit des Untergrundes, z. B. Verwendung einer Glasplatte, die über den Boden gelegt wurde, das normale Vonstattengehen der Farbenanpassungsreflexe beeinträchtigt. Wie bei anderen Tieren, beruht auch bei den Schollen der Farbenwechsel in erster Linie auf Ausbreitung und Ballung des Farbstoffes in den hauptsächlich schwarzbraun und gelbrot gefärbten sternförmigen Farbzellen der Haut. Daß außerdem langdauerndes Beibehalten einer bestimmten Farbe auch zu einer Vermehrung der hierfür geeigneten Farbstoffart führen kann, nehmen Franz und Babak an, und sehr in diesem Sinne spricht die Tatsache, daß eine Scholle aus der westlichen Ostsee die ihr eigene, dem algenbewachsenen Grund gleichende Dunkelfärbung auch nach Einsetzung in die Nordsee dauernd beibehält.

Die absonderliche Begabung, das Kleid den Verhältnissen anzugleichen, gehört zu den vortrefflichsten Anpassungen an das Leben am Grunde und erklärt wohl am besten die unverhältnismäßig große Häufigkeit der Flachfische. Sie sind nicht fruchtbarer als andere Fische, ja, die Anzahl ihrer Eier kann sich z. B. mit denen der Dorsche nicht messen; von den Jungen aber entgehen wohl viel mehr, als es im allgemeinen die Regel sein dürfte, den räuberischen Nachstellungen durch Fische, große Krebse und Seevögel und erlangen somit die Größe, die sie befähigt, sich selbst zu schützen. Denn auch die Flachfische sind zum Teil Räuber, die großen Arten unter ihnen, die sich selbst an Fische von der Größe des Kabeljaus wagen, sehr kühne, die kleineren, die sich mit Krebsen verschiedener Art, Muscheln und Würmern genügen lassen, sind wenigstens äußerst gefräßig. In Freßgier kommen sich die großen wie die kleinen gleich. Sie verfolgen jede Beute, die sie bewältigen können, und scheuen sich auch vielleicht nicht, schwächere der eignen Art anzufallen: unter den norwegischen Fischern gilt es wenigstens als ausgemacht, daß die Verletzungen der flachen Seiten und der Schwanzgegend, die man so oft bei ihnen bemerkt, von größeren Stücken derselben Art herrühren. Selbst die schlimmsten Feinde der Familie, Seewölfe und Rochen, finden in den großen Arten Vergelter und Rächer; der Heilbutt namentlich gilt als ein Verfolger der fast in derselben Weise wie er lebenden Rochen.

Über die Ernährungsweise der Schollen kann man, mit Franz, im allgemeinen sagen, daß sie alle jegliches Tier verzehren, soweit es ihnen auffindbar und mundgerecht ist. Darum ist ihre Speisekarte nicht nur je nach der Art der Fische, nach ihren Sinnes- und Aufspürungsorganen, sondern auch je nach ihrer Größe und ihrem Alter eine andere. Die ersten Bodenstadien der Scholle (Pleuronectes platessa) nähren sich, nach den in Helgoland angestellten Untersuchungen, besonders von kleinen Krustern, anfangs von Harpaktiziden, später mehr von Cuma. Etwa vom dritten Lebensjahre an bilden Muscheln den Hauptbestandteil der Nahrung. Von 40 cm Länge an wendet sich die Scholle mehr den großen Krustazeen zu. Dazu kommen Würmer auf allen Stadien, Schlangensterne vom dritten Lebensjahre ab. Daß der Inhalt der Mägen teilweise ein Abbild der je nach der Örtlichkeit verschiedenen Bodenfauna ist, ist selbstverständlich. Es scheint nach gewissen Beobachtungen, als ob kleine Schollen bei knapper Nahrung verhältnismäßig viel Sandkörnchen fressen, wobei ihr Wachstum ein vermindertes ist. Reichliches Vorhandensein von Podoceros-Krebschen an gewissen Stellen bei Helgoland macht die Schollen sehr fett und wohlschmeckend. Die häufigere und minder wertvolle Kliesche tritt da, wo sie mit der Scholle

zusammen vorkommt, nicht unbedingt als deren Nahrungskonkurrentin auf, sondern findet vielleicht ihre Nahrung mehr mit den Augen, die Scholle aber mit den Tastorganen. So kann jene z. B. sich den beweglichen Krebsen zuwenden, während die Scholle am gleichen Orte nur Muscheln frißt. Daß immerhin bei der Scholle auch die Augen im Dienste der Nahrungssuche stehen, zeigt die Tatsache, daß ein bei Reizung selbstleuchtender Schlangenstern, Amphiura filiformis, vorzugsweise bei Nacht von Pleuronectes platessa gefressen wird. Flunder, Hundszunge, Rauhe Scholle, Kleinköpfige Scholle und Seezunge sind im allgemeinen Kleintierfresser, wie Scholle und Kliesche, die mit großem Maul versehenen Arten aber, wie der Steinbutt und der Glattbutt, sind fast ausschließlich Fischfresser.

Die tierischen Feinde der Schollen werden im ganzen dieselben sein, wie die der Fische überhaupt, manche Möwe holt sich mit tiefem Tauchstoß eine hervor, mancher größere Dorsch oder Steinbutt frißt eine kleinere Scholle. Infolge ihres ausgesprochenen Bodenlebens geraten nicht wenige in die Scheren der Krabben oder Hummern und werden von diesen großen Krustern verspeist, ferner passen sie wegen ihrer Gestalt besonders gut in das breite, tiefliegende Maul des Knurrhahns (Trigla), der in der Tat viele Jungschollen vertilgt.

Die Fortpflanzung der Flachfische fällt in verschiedene Monate, im allgemeinen aber in die beste Jahreszeit, nämlich in den Frühling und Vorsommer. Für den Heilbutt werden hauptsächlich die Frühjahrsmonate, für Stein- und Glattbutt vorwiegend März bis Mai, für Goldbutt und Flunder Januar bis Juni, doch mit dem Februar als Hauptzeit, für die Seezunge April bis August angegeben. Die heranwachsenden jungen Plattfische der Schollen und Flundern bemerkt man im Ausgang des Sommers, insbesondere während der Ebbe, weil sie es noch nicht wie ihre Eltern verstehen, mit eintretender Ebbe die seichteren Stellen zu verlassen, vielmehr, in den Sand gewühlt, die Rückkehr der Flut abwarten.

Etwas Zierlicheres von einem Tierchen als solch jungen Flachfisch kann man sich kaum denken. Abgesehen von der Größe, ist er in jeder Beziehung, in Färbung, Zeichnung und Lebensweise, Sitten und Gewohnheiten, der Alte, scheinbar aber viel schöner, beweglicher und deshalb anmutiger. Wie kaum ein anderer Seefisch eignet er sich für die Gefangenschaft, verlangt doch die Flunder nicht einmal Seewasser, sondern gewöhnt sich leicht an das Wasser unserer Süßwasserteiche oder Flüsse und hält hier, falls es ihr nur nicht an Nahrung fehlt, vortrefflich aus. Liebhabern seien gerade diese Fische auf das angelegentlichste empfohlen, wenn auch die Züchtung fast unmöglich ist, da es kaum jemandem bisher geglückt ist, die zarten Larven der Schollen und anderer Seefische zu füttern.

An den meisten Seeküsten ißt man nur die frischgefangenen Flachfische, und zwar vorzugsweise im gekochten und gebratenen, ferner, namentlich soweit es sich um die Flunder handelt, im geräucherten Zustande. Auf dem Hamburger Fischmarkt werden Schollen in großer Zahl lebend verkauft. Im hohen Norden aber, wo die Ernte des Sommers zur Nahrung für den Winter dienen muß, bereitet man wenigstens die größeren Stücke für längere Aufbewahrung zu, indem man sie entweder in Streifen schneidet und einsalzt oder an der Luft wie Stockfische trocknet, was an den deutschen Küsten doch nur in sehr geringem Maße geschieht, oder sie endlich räuchert. Ferner werden seit dem Emporblühen der Hochseefischerei bekanntlich Unmengen von Plattfischen in das Binnenland gebracht, wo sie ein vortreffliches, und zwar viel begehrtes, aber noch immer nicht genug gewürdigtes Nahrungsmittel abgeben. Besonders geschätzt sind Steinbutt und Zunge, demnächst Heilbutt und Goldbutt, aber auch die übrigen brauchen nirgends verachtet zu werden.

Der Ertrag der deutschen Goldbuttfischerei beläuft sich im Jahr auf 3 Millionen kg im Werte von rund 1 Million Mark, d. i. ein Dreißigstel des Ertrags der gesamten deutschen Seefischerei. An Seezungen landet Deutschland jährlich 2—300000 kg, an Steinbutten 3—400000 kg. Der Ertrag der Ostsee an Flundern beläuft sich auf über 9 Millionen kg im Werte von mehr als 1½ Million Mark; er verteilt sich hauptsächlich auf Deutschland und auf Schweden.

Der Fang auf Flachfische wird auch heute noch in sehr verschiedener Weise betrieben, je nach Örtlichkeit, Häufigkeit und auch je nach Art der Fische. An die Jagd der Wilden erinnert das hier und da gebräuchliche Verfahren, während der Ebbe mit bloßen Füßen die mit Wasser angefüllten Lachen des Strandes zu durchwaten, die erfühlten Fische mit dem Fuße niederzutreten und dann einzusammeln. An günstigen Stellen der Küste wird auf diesem einfachen Wege oft reiche Beute gewonnen. Ergiebiger ist eine andere Fangart, das Schollenstechen. Sie beruht darin, daß der Fischer vom Boote aus bei stillem Meere den überfluteten Grund absucht und die erspähten Flachfische mit einer Lanze anspießt oder auf sie ein mit Blei beschwertes, vielspitziges Werkzeug schleudert, das er dann mit dem Fische an einer Leine wieder heraufzieht. In tiefem Wasser wendet man die Angel oder die Grundleine an, auf ebenem Grunde aber mit dem größten Erfolge das Schleppnetz, das sogenannte Trawl, welches seit Einführung des Fischereibetriebes mit Dampfern die wichtigste Rolle spielt. Nach den Ergebnissen des Wiederfanges markierter Schollen dürften die Trawler mit ihrem Gerät pro Jahr etwa 22—33 Prozent der vorhandenen Plattfische wegfangen.

11. Abteilung: Glanzfischartige (Lampridiformes).

Die hierher gerechneten Fische sind hauptsächlich durch zwei innere Merkmale bestimmt: einmal haben sie ein sonst bei den Stachelflossern fehlendes vorderes Flügelwespenbein, ferner wird das Vorwärtsgleiten des oberen Mundrandes nicht, wie sonst, vom Zwischenkiefer, sondern vom Oberkieferbein vermittelt. Die hier vereinigten Fische haben einen seitlich abgeplatteten, oft sehr gestreckten Körper, rückgebildete Schuppen, schwache Zähne und eine geschlossene Schwimmblase.

Die erste Familie dieser Abteilung sind die **Glanzfische (Lamprididae)**, ausgezeichnet durch gedrungenen hohen Körper, kurzes, zahnloses Maul und vielstrahlige Flossen, unter denen besonders die Bauchflossen mit 15—17 Strahlen auffallen.

Das einzige Mitglied der Familie wird schon in der „Edda" unter dem Namen „Gotteslachs" erwähnt und trägt in Island noch heutigestags denselben Namen. Die Gattung der Glanzfische im engeren Sinne (Lampris *Retz.*), die er vertritt, hat folgende Kennzeichen: die Rückenflosse ist einfach, ihre verlängerten Strahlen sind durch eine gemeinsame Haut verbunden, so daß der vordere Teil eine sichelförmige Gestalt erhält, während der hintere Teil mit dem Rückenfirste gleichläuft; die Brustflossen sind kurz, ebenfalls noch etwas ausgeschweift; die langen, sichelförmigen Bauchflossen liegen weit nach hinten; die Afterflosse entspricht dem hinteren Teile der Rückenflosse. Die Schuppen sind sehr klein und dünn, fallen auch so leicht ab, daß man sie selten vorfindet.

Der Gotteslachs oder Königsfisch, Lampris luna *L.* (Taf. „Makrelenartige", 1, bei S. 510), erreicht bis 2 m an Länge und gegen 100 kg an Gewicht, also eine sehr bedeutende Größe. An Schönheit der Färbung kann er mit vielen Klassenverwandten der

südlichen Meere wetteifern. Ein glänzendes Stahlblau schmückt die Oberseite, geht nach den Seiten hin in Veilchenblau über und verblaßt am Bauche bis zu Rosenrot; von diesem Grunde heben sich zahlreiche eiförmige Flecke von milchweißer, silberglänzender Färbung ab; die Flossen sind prachtvoll korallenrot. Die erste Rückenflosse spannen 2 harte und 52 weiche, jede Brustflosse 28, die Bauchflosse 1 und 9, die Afterflosse 1 und 25, die Schwanzflosse 30 Strahlen.

Mortimer, der im Jahre 1750 einen zu Leith gefangenen Gotteslachs der Königlichen Gesellschaft vorlegte, berichtet, daß zu dieser Zeit ein Prinz von Anamabu, an der Westküste Afrikas, in England sich aufhielt und das hier so außerordentlich seltene Tier augenblicklich als einen an seiner heimischen Küste sehr häufigen, den Eingeborenen unter dem Namen „Opah" wohlbekannten Fisch bezeichnete. Man hat den Fisch inzwischen verschiedentlich im tropischen Teil des Atlantischen Ozeans sowie im Stillen Ozean gefangen, seine Verbreitung ist also eine sehr große. Früher, als man den Königsfisch öfter noch als in Großbritannien an den Küsten Norwegens und Islands fing, glaubte man, daß er eigentlich aus den nördlichsten Meeren stamme, sich hier in großen Tiefen aufhalte und bloß während der Laichzeit oder beim Verfolgen anderer Fische den Küsten nähere. Im Magen einzelner fand man verschiedene Kopffüßer. Das Fleisch soll fest und weiß sein und an Wohlgeschmack dem des Lachses gleichkommen.

*

Bandförmiger Leib mit beinahe endständigem After, kurze After- und körperlange Rückenflosse sind die Merkmale der **Schopfköpfe (Lophotidae)**; silberig gefärbt mit rosenfarbenen Flossen ist die S. 551 abgebildete Art, der Schopffisch, Lophotes cepedianus *Giorna*. Der über 2 m lange Fisch ist wahrscheinlich ein Bewohner der Tiefsee und als solcher weit über das Weltmeer verbreitet, da er nicht nur im Mittelländischen Meere und bei Madeira, sondern auch bei Neuseeland und im Japanischen Meere stets vereinzelt gefunden wurde. Der hohe Kamm auf dem Kopfe und der außerordentlich lange und starke schopfförmige Stachel am vorderen Ende der Rückenflosse geben dem Fische ein eigentümliches Ansehen. Das Maul ist eng und die Bezahnung schwach, die Tiere ernähren sich also wahrscheinlich von kleinen Organismen. Die riesige Rückenflosse spannen 230, die Afterflossen 3 und 15 Strahlen, die verkümmerten Bauchflossen sind bruſtständig und haben 1 und 5 Strahlen.

*

Höchst eigenartige Erscheinungen sind auch die **Sensenfische (Trachypteridae)**, eine kleine, etwa 16 Arten zählende Familie. Sehr langer und hoher, seitlich aber ungemein zusammengepreßter, daher bandartiger, nackter Leib mit verhältnismäßig kleinmäuligem, kleinem und glotzäugigem Kopfe, sechsstrahligen, weiten Kiemenöffnungen, einer die ganze Länge des Rückens einnehmenden, durch ungegliederte Strahlen gestützten, vorn absonderlich entwickelten Rückenflosse, bruſtständigen Bauchflossen, verkümmerter oder nicht in der Längsachse liegender Schwanzflosse, ferner schwache Zähne, sehr zahlreiche Wirbel und weiche Knochen sind die Merkmale dieser absonderlichen Geschöpfe.

Das immerhin seltene Vorkommen der Sensenfische läßt schließen, daß sie in beträchtlichen Tiefen leben. „Wenn diese Fische die Oberfläche des Wassers erreichen", sagt A. Günther, „hat die Ausdehnung der Gase im Inneren ihres Körpers alle Teile ihrer Muskeln und ihres Knochengerüstes so sehr gelockert, daß sie sich nur schwierig aus dem Wasser heben lassen und beinahe immer Teile des Körpers und der Flossen abbrechen und verloren gehen."

Sie bewohnen wahrscheinlich alle Meere und sind vielleicht viel weiter verbreitet und häufiger, als wir glauben, kommen jedoch, wie es scheint, nur während der Laichzeit an die Küsten oder überhaupt in höhere Wasserschichten empor. Gelegentlich nur wird einer oder der andere von ihnen gefangen, und noch seltener gelangt er in die Hände des Forschers.

Bei den Kahlaftern (Trachypterus *Gouan.*) nimmt die Rückenflosse fast den größten Teil der Oberseite ein; die Brustflossen sind vorhanden, stets aber sehr klein; die Bauchflossen bei einzelnen ziemlich ausgebildet, bei anderen bis auf einen langen, gleichsam mit

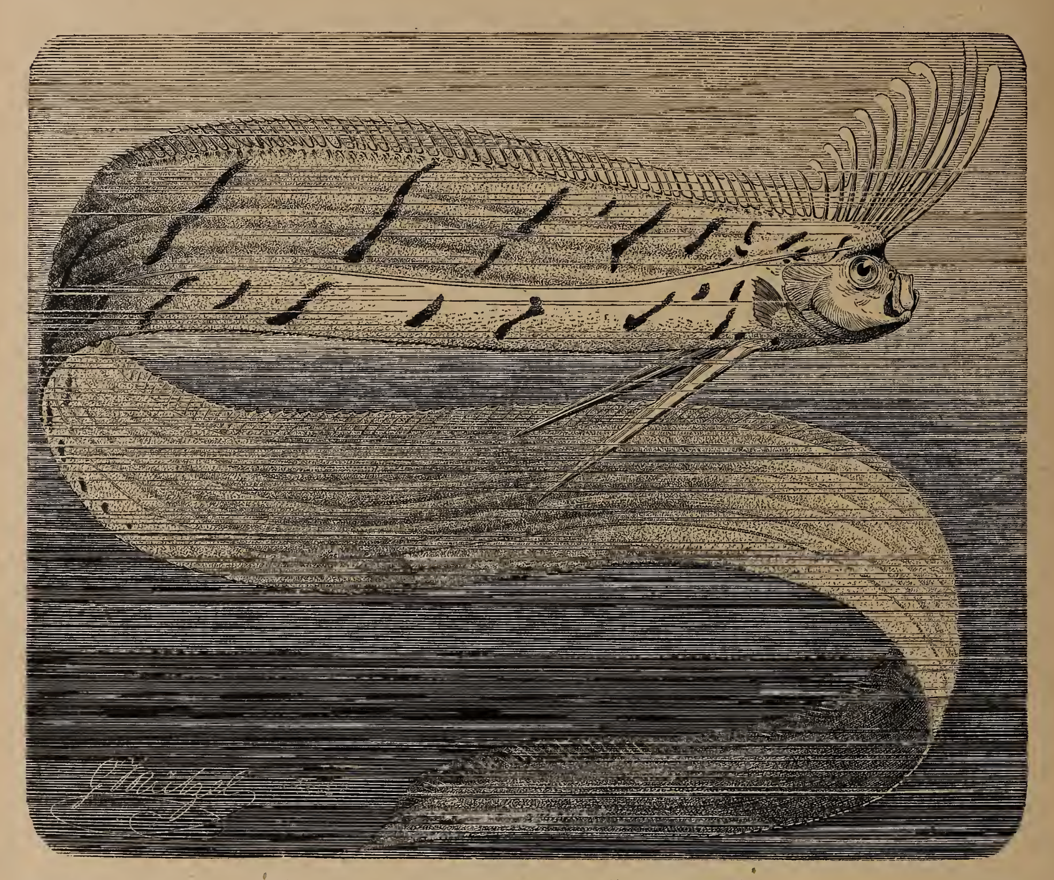


Schopffisch, Lophotes cepedianus *Giorna.* 1/12 natürlicher Größe.

Fahnen besetzten Strahl verkümmert; die Schwanzflosse ist, falls überhaupt vorhanden, verschieden gestaltet. Der kleine, vorstreckbare Mund, dessen Oberkiefer sich nach hinten in eine die Wange bekleidende Platte erweitert, die nackt erscheinende, weil nur mit kleinen, dem bloßen Auge fast unsichtbaren Schuppen bedeckte Haut, der sackartige Magen, die ungemein zahlreichen, förmlich in eine Drüse vereinigten Pförtneranhänge, der Mangel einer Schwimmblase tragen außerdem zur Kennzeichnung bei.

Die Kahlafter haben zwei Rückenflossen, deren erste, von stachligen Strahlen gespannte unmittelbar über der Stirn steht und sich beträchtlich über die zweite, niedrigere verlängert; die Schwanzflosse ist in zwei Hälften geteilt, von denen die obere verlängerte, schräg aufwärts gerichtete Strahlen hat, die Brustflosse sehr klein, die Bauchflosse lang und fächerförmig, eine Afterflosse nicht vorhanden. Die Mittellinie des Leibes wird durch kleine Schilde und Dornen in deren Mitte geschützt. Die Kiemen bewaffnen sichtbare Zähne. In der Kiemenhaut finden sich 6 oder 7 Strahlen.

Spanfisch oder Bruchfisch, Trachypterus arcticus *Brünn.*, nennen die Engländer einen öfters an ihrer Küste vorkommenden, wie es scheint, in den nördlichen Meeren hausenden Vertreter dieser Gruppe, der bei 1,5 m Länge 20 cm hoch und nur 2 cm dick ist und somit wirklich einem Holzspane gleicht. Die Färbung des Kopfes und Leibes ist silberweiß, auf dem Kopfe gräulich gemarmelt, längs jeder Seite durch zwei schiefstehende, eiförmig gestaltete Flecke gezeichnet; die Flossen sehen lichtrot aus. In der Rückenflosse zählt man 172, in der Brustflosse 10—11, in der Bauchflosse 6 Strahlen.

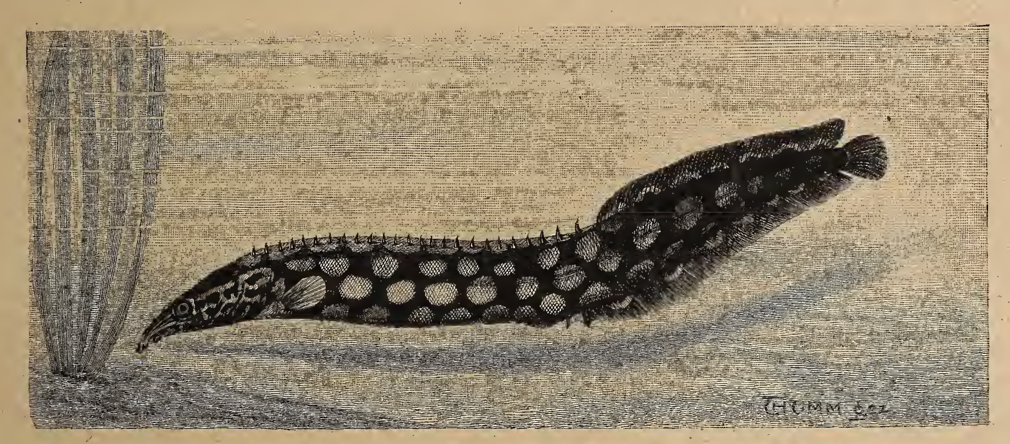


Riemenfisch, Regalecus banksi *C. V.* 1/15 natürlicher Größe.

Der Spanfisch, den man bisher nur in den nördlichen Meeren gefunden hat, der aber im Mittelmeere durch naheverwandte Arten vertreten wird, hält sich, wie man annimmt, in sehr großen Tiefen auf und nähert sich nur ausnahmsweise dem Lande, am liebsten sandigen Stellen. Zuweilen wird ein Stück an den Küsten angespült, am häufigsten noch an den Gestaden Islands und Skandinaviens, obgleich auch hier der Fisch als Seltenheit gilt.

Am 23. Februar 1788 strandete an der großbritannischen Küste ein Fisch von 2,5 m Länge, 24 cm Höhe, 6 cm Dicke und 20 kg Gewicht, den bis dahin noch keiner der dortigen Fischer gesehen hatte. Man gab ihm den Namen Riemenfisch, weil man ihn mit einem Ruder verglich. Seitdem sind wiederholt Riemenfische, manchmal bis fast 6 m Länge, an das Land geworfen worden; doch konnte nicht festgestellt werden, ob alle zu der genannten Art

gehörten. Bei ihr (Regalecus banksi *C. V.*) ist die Schnauze abgestutzt, das zahnlose Maul senkrecht gespalten, der Oberkiefer verschiebbar. Das große, seitlich vorn und oben stehende Auge nimmt nicht weniger als $1/_6$ der Kopflänge ein. Längs des Bauches verläuft ein häutiger Saum. In der Rückenflosse, die sich über den ganzen Leib erstreckt, erheben sich 12—15 Strahlen über die übrigen, 264—290 an der Zahl, biegen sich gegen das Ende hin etwas nach rückwärts und verbreitern sich hier teilweise bis zur doppelten Dicke; einige von ihnen werden durch die Haut bis gegen die Spitze hin verbunden, die übrigen sind frei, während die niedrigen Strahlen sämtlich eine gleichmäßig hohe Flosse stützen. Eine Schwanzflosse fehlt, ebenso die Afterflosse, bei anderen Arten ist diese zu einem langen Faden ausgezogen. Den Leib bekleiden zahlreiche knochige Schildchen, deren größte sich auf vier, längs der Leibesseiten verlaufenden, eckig vortretenden Kanten finden, wogegen die übrigen unregelmäßig angeordnet sind. Die Färbung ist ein zartes Silberweiß; die Zeichnung besteht aus unterbrochenen Bändern von dunkler Farbe. Die Flossen sehen orangegelb aus.



Vieläugiger Pfeilschnabel, Mastacembelus argus *Gthr.* 1/2 natürlicher Größe.

Über die Lebensweise konnte selbstverständlich nichts beobachtet werden. Von verwandten Arten, die im Mittelländischen Meere wohnen, sagt man, daß sie sich lebhaft bewegen und außerhalb des Wassers längere Zeit leben können. Die Schriftsteller, die über die Fische des Mittelländischen Meeres berichten, können ihre Schönheit nicht genug rühmen: die Fische erscheinen, wenn sie sich bei ruhigem Wasser den Küsten nähern, wie mit roten Fransen oder mit Edelsteinen besetzte Silberbänder, die sich durch die Wellen schlängeln. Es wird angegeben, daß sie dabei den Kopf und den vorderen Teil der Rückenflosse über Wasser halten; möglicherweise haben große Stücke dabei ihren Beobachtern als „Seeschlangen" gegolten.

*

In die Nähe der Sensenfische stellt Brauer mit Vorbehalt die merkwürdigen, von der Deutschen Tiefsee-Expedition erbeuteten **Riesenschwänze (Giganturidae)**, von denen Gigantura chuni *A. Br.* auf Tafel „Tiefseefische I", 6, bei S. 306, dargestellt ist.

12. Abteilung: Pfeilschnabelartige (Mastacembeliformes).

Diese letzte Abteilung der Stachelflosser könnte man auch als Stachelaale bezeichnen, denn sie haben nicht nur im Äußeren, sondern auch im Knochenbau große Ähnlichkeit mit den echten Aalen. Der Körper ist langgestreckt und oben und unten von einem strahlenreichen

reichen Flossensaume umgeben, der aber in seinem Vorderteil aus mehr oder weniger zahlreichen Stacheln besteht, hinten geht er oft unmerklich in die Schwanzflosse über. Der Kopf läuft spitz zu und trägt röhrenförmige, bewegliche Anhänge, die Nasenöffnung ist jederseits einfach, die Augen sind klein und liegen tief in der Haut. Der Kiemendeckel hat nur eine schmale Öffnung auf der Bauchseite, die Brustflossen sind mit ihrem Schultergürtel weit hinten an der Wirbelsäule aufgehängt, die Bauchflossen fehlen. Die Schuppen sind sehr klein, die Schwimmblase geschlossen.

In diese Abteilung gehört nur eine Familie, die **Pfeilschnäbel (Mastacembelidae),** deren wenige Arten Bewohner der süßen und brackigen Gewässer des tropischen Asien und Afrika sind. Einer ihrer häufigsten und größten Vertreter ist der Bewehrte Pfeilschnabel, Mastacembelus armatus *Lacép.*, der in Vorderindien, Burma und China zu Hause ist und über 60 cm Länge erreicht. Bei uns gelegentlich eingeführt ist der Vieläugige Pfeilschnabel, M. argus *Gthr.* (Abb., S. 553), so genannt, weil er auf purpurbraunem Grunde Reihen von weißen Augenflecken trägt. Er stammt aus den Flüssen Siams.

Soweit Beobachtungen vorliegen, gleichen die Pfeilschnäbel auch in ihrer Lebensweise den Aalen, sie wühlen gern im Schlamm, wobei ihnen der Anhang des Oberkiefers offenbar als Tastorgan dient, und sind nächtliche Raubfische, die sich von allerlei kleinem Wassergetier nähren. Wie so viele tropische Flußfische pflegen auch sie neben der Kiemenatmung direkt atmosphärische Luft aufzunehmen; nach Days Angaben ist das für sie sogar Lebensbedürfnis, da sie ersticken, wenn man sie von der Luft absperrt. Das Fleisch der Pfeilschnäbel soll gut und wohlschmeckend sein und wird besonders von den Europäern gern gegessen, während die Eingeborenen sie wegen der schlangenartigen Gestalt vielfach verabscheuen.

10. Unterordnung: **Dorschartige (Gadiformes).**

Die Dorschartigen umfassen zahlreiche Arten, die gewöhnliche Fischform haben, daneben aber auch andere Arten mit mehr gestrecktem Leib, wobei die unpaarigen Flossen, je weiter hinten am Leibe, um so mehr zum Zusammenfließen neigen.

Als wichtige Merkmale der Gadiformes können wir folgende anführen: am Schädel gibt es zwischen den Augen keine knöcherne, sondern nur eine häutige Scheidewand. Am Gehirn haben diese Fische eine Eigentümlichkeit, die sie nur noch mit den Cypriniformes teilen: die Riechlappen sind wie bei den Haien und Rochen an dünnen Stielen weit nach vorn geschoben, wobei sie samt diesen Stielen in einer Verlängerung der Schädelkapsel liegen. Die Flossenstrahlen sind fast durchgängig weich, dornig ausgebildete finden sich nur in der Rückenflosse bei Langschwänzen. Die Brustflossen haben 3—10 Strahlen, die Bauchflossen sind kehlständig. Schuppen bedecken den Körper und Kopf und sind meist Rundschuppen, nur bei den Makruriden sind sie manchmal stachlig. Die Schwimmblase ist geschlossen, die Nebenkieme gewöhnlich hochgradig rückgebildet. Fast stets ist am Kinn ein Bartfaden vorhanden. Die Rückenflosse kann dreiteilig, die Afterflosse zweiteilig sein, oder aber diese Teile verschmelzen bald untereinander, bald mit der Schwanzflosse. Ganz eigenartig ist der Schwanz bei den Gadidae seiner Skelettstruktur nach ausgebildet: sie ist hochgradig symmetrisch, d. h. die obere und untere Hälfte sind einander gleich, und in beiden sind die Flossenstrahlen durch kräftig ausgebildete obere und untere Wirbelbogenteile gestützt.

Was das Vorkommen der Dorschartigen in früheren Erdperioden betrifft, so kennen wir diese Fische erst vom Miozän und Oligozän an.

1

2

P. Flanderky. Berlin.

Schellfisch (1) und Dorsch (2).

Die Familie der **Dorsche (Gadidae),** als deren wichtigstes Mitglied der Kabeljau gelten muß, hat einen mehr oder weniger verlängerten, mit kleinen, weichen, zahnrandigen Schuppen bekleideten Leib, 1, 2 oder 3 Rückenflossen, kehlständige, kleine Bauchflossen mit 1—9 Flossenstrahlen, 1 oder 2 Afterflossen und breite, mehr oder weniger ausgerandete, selten abgerundete Schwanzflosse, deren Stützskelett soeben beschrieben wurde. Die Kinnladen des mehr oder weniger großen Maules, die Spitze des Pflugscharbeins, bei einzelnen Arten auch die Gaumenknochen sind mit kleinen Hechelzähnen bewehrt. Die Kiemenhaut enthält sieben Strahlen. Der Magen ist weit, die Anzahl der Pförtneranhänge beträchtlich, der Darmschlauch lang, die Schwimmblase dickwandig.

Drei Rücken- und zwei Afterflossen, die bestimmt von der letzten Rücken- und zweiten Afterflosse geschiedene Schwanzflosse und ein nur bei wenigen Arten fehlender Bartfaden an der Spitze der Unterkinnlade kennzeichnen die zwar stets freischwimmende, aber doch in der Regel nahe am Grunde lebende, ausschließlich meerbewohnende Gattung der Dorsche (Gadus *L.*) und somit auch den Kabeljau oder Dorsch, Dösch, Pomuchel und Pamuchel von den Holländern, Kabeljauw von den Schweden und Norwegern, von den Dänen Torsk, von den Norwegern als laichreifer Fisch auch Skrei, von den Franzosen Cabillaud, von den Portugiesen Bacalão, von den Italienern Baccala und von den Engländern und Amerikanern Cod genannt, Gadus morrhua *L.*, einen Fisch von 1—1,5 m Länge und bis bis 50 kg Schwere, auf grauem Grunde mit kleinen gelblichen Flecken getüpfelt, längs der Seitenlinie weiß gestreift, auf dem lichten Bauche ungefleckt, mit 10—15 Strahlen in der ersten, 16—22 in der zweiten, 18—21 in der dritten Rückenflosse, 20 in der Brustflosse, 6 in der Bauchflosse, 20—23 in der ersten, 16—19 in der zweiten Afterflosse und 26 in der Schwanzflosse. Der Kopf ist ungefähr ein Viertel so lang als der Körper, die vorn abgerundete Schnauze steht etwas über den Oberkiefer vor. Der Bartfaden ist ebenso lang oder länger als das Auge. Die Seitenlinie verläuft in schwachem Bogen.

Unser Fisch wird von den Fischern, die ihn fangen, und von den Händlern, soweit sie ihn im frischen Zustande feilbieten, wenn alt und groß „Kabeljau", wenn jung oder doch klein „Dorsch" genannt; auch die im alten Zustande relativ klein bleibenden Stücke aus der Ostsee heißen stets Dorsche. Wenn an Stangengerüsten getrocknet, heißt er „Stockfisch", mit Salz bestreut und auf Felsen getrocknet „Klippfisch", in Fässern eingesalzen „Laberdan". Der Name Kabeljau soll von dem portugiesischen Wort für den Fisch und dieses von „baculo" Stock (Stockfisch) herkommen; der Name Laberdan soll von Aberdeen abgeleitet sein, das früher ein Hauptthandelsplatz für isländische eingesalzene Kabeljaus war. Das Wort Klippfisch geht vielleicht auf das dänisch-norwegische Zeitwort klippen, schneiden, aufschlitzen zurück, soll also ursprünglich nicht etwa das Trocknen auf Klippen andeuten.

Der Kabeljau bewohnt den nördlichen Teil des Atlantischen Meeres und die angrenzenden Gebiete des Eismeeres, kommt massenhaft hauptsächlich zwischen dem 50. und 75. Grade nördlicher Breite vor, wird an allen Küsten des nördlichen Europas sowie Islands und Grönlands gefangen und hat seine südlichste Verbreitungsgrenze etwa unter dem 40. Grade nördlicher Breite, also z. B. an der amerikanischen Küste bei Neuyork und an der europäischen bei Bordeaux. Er fehlt sonach gänzlich im Mittelländischen Meere. In der Ostsee findet er sich bis zum Bottnischen Busen.

An den britischen Küsten und in der Nordsee ist der Kabeljau gewöhnlich von grünlicher oder olivenbrauner Farbe und mit zahlreichen gelblichen oder braunen Flecken gezeichnet.

Weiter gegen Norden herrschen dunkler gefärbte Stücke, häufig ohne irgendwelche Flecke, vor und an den grönländischen, isländischen und nordskandinavischen Küsten haben die Dorsche oft einen großen, unregelmäßigen, schwarzen Fleck auf der Seite. Eine andere eigenartige Farbenvarietät kommt häufig bei Helgoland an den algenbewachsenen Klippen vor: es sind Dorsche von 10—50 cm Länge, die über und über ziegelrot gefärbt sind. Daß es sich hier um eine Farbenanpassung, eine Schutzfärbung handelt, ist wahrscheinlich; dieselben „Golddorsche" findet man auch anderswo, z. B. in den norwegischen Fjorden; es ist eine Anpassung an die roten Algen. Im Aquarium blaßt das Ziegelrot dieser Helgoländer Dorsche stets rasch ab und weicht der gewöhnlichen Färbung. Der Dorsch der Ostsee stellt weniger an Farbe als, gleich so manchem anderen Ostseefisch, an Kleinheit eine eigene Varietät vor, und wir dürfen es mit Heincke als über jeden Zweifel erhaben betrachten, daß diese von Linné als Gadus callarias unterschiedene Form vom Kabeljau, Gadus morrhua, artlich nicht zu trennen ist.

Sind schon im allgemeinen die Dorsche (Gadidae) für den Menschen von größter Bedeutung, so ist insbesondere der Kabeljau einer der wichtigsten Seefische der Erde, dem man seit mehr als drei Jahrhunderten unablässig nachgestellt hat, wegen dessen blutige Kriege geführt worden sind, von dem in jedem Jahre mehrere hundert Millionen Stück gefangen werden, und der dennoch diesem Vernichtungskriege anscheinend Trotz geboten hat, weil seine ungeheure Fruchtbarkeit die von dem Menschen seinen unschätzbaren Heeren beigebrachten Lücken bisher wenigstens immer wieder ausfüllte.

Der junge Kabeljau der Nordsee erreicht, laut Heincke, im ersten Lebensjahre durchschnittlich etwa 14 cm Länge, im zweiten 27 cm, im dritten 35—40, im vierten 45—50 cm. Der Fisch wächst also schneller als der ihm nahe verwandte Schellfisch. Nie vor Vollendung des vierten Lebensjahres und im allgemeinen erst bei 55—60 cm Länge tritt die erste Laichreife ein, und von da ab laicht er, wie alle Fische, alljährlich. Zweifellos ist, daß er jetzt, wo er eigentlich erst den Namen Kabeljau führt, weitere Strecken durchschweift als der junge Dorsch, doch ist die alte Mär, daß der Kabeljau sehr weite Wanderungen ausführe, etwa aus dem offenen Ozean bei Norwegen und Schottland bis in die südliche Nordsee und zurück, also Hunderte von Seemeilen, entschieden widerlegt. Immerhin ist eine im Frühjahr stattfindende Laichwanderung aus den tieferen Meeresgebieten nach den flacher gelegenen Laichplätzen nach den Ergebnissen der Fangstatistik sowie auch schon wegen der hochgradig entwickelten Dorschfischerei an verschiedenen Küsten sicher anzunehmen. Jedenfalls sind die Hauptfanggebiete des Kabeljaus bei Island, bei Lofoten, in der Nordsee, der westlichen Ostsee und in tieferen Teilen der östlichen Ostsee zugleich wichtige Laichgebiete. In der ganzen Nordsee sind die schwimmenden kleinen Eier, laut Hoek, über Tiefen von 40—100 m überall anzutreffen. In der südlichen Nordsee, wo der Kabeljau besonders frühzeitig laicht, findet man sie hauptsächlich vor der holländischen Küste über 25—40 m Tiefe. Ungeheuer zahlreich erscheint er an der norwegischen Küste, z. B. bei Lofoten auf den Küstenbänken, ferner auf der Romsdalsbank und an anderen Stellen. Bekanntlich sind die Lofoten eines der wichtigsten Fanggebiete des Kabeljaus, und ganz besonders von hier sind die „Berge" von Kabeljaus, in welchen die Fische nach Zehntausenden zählen, bekannt. Ähnliches gilt für die norwegischen Bänke von Romsdalsamt bis Finnmarken; reiche Kabeljaufanggebiete sind aber auch die westlichen Küstenbänke von Großbritannien die Nordsee, die belgischen, holländischen und französischen Küstengewässer, die Umgegend der Färöer, die Gegend von Island, die Rockallbank und endlich die ausgedehnten und ergiebigen Neufundlandbänke.

Die Laichzeit fällt auf der östlichen Seite des Verbreitungsgebietes in die frühe Jahreszeit, in den Februar nämlich, und schon Anfang Januar beginnen die Kabeljaus sich hier den Küsten zu nähern; auf der Westseite des Verbreitungsgebietes hingegen tritt sie erst später, im Mai und Juni, ein, vermutlich deshalb, weil hier nicht der Golfstrom seine belebende und zeitigende Wirkung äußert. In der westlichen Ostsee fällt sie in den Februar bis Mai, in der mittleren Ostsee in den April bis August. Die laichenden Fische erscheinen an den Hauptstellen in unschätzbarer Menge, wie die Norweger sagen, „in Bergen", d. h. in dicht gedrängten Heeren, die mehrere Meter hoch übereinander schwimmen und einen Raum von einer Seemeile und mehr einnehmen, ziehen der Küste oder der Sandbank zu, treiben sich daselbst mehrere Tage umher, werden beständig durch neue ersetzt und verlieren sich dann allmählich wieder. An der nordamerikanischen Küste beeinflussen außer dem Hering zwei Tiere, der Kapelan (Mallotus villosus) und eine Tintenschnecke, die Heerzüge. Ersterer besucht dieselben Örtlichkeiten, um zu laichen, und dient dann den überaus gefräßigen Kabeljaus fast zur ausschließlichen Nahrung; letztere drängt sich heran, wenn jener sich entfernt, als ob sie bestimmt wäre, seine Stelle zu vertreten und sich nun von den Kabeljaus fressen zu lassen.

An Fruchtbarkeit wird der Kabeljau schwerlich von irgendeinem anderen Fisch übertroffen. Leeuwenhoeck behauptet, in einem Rogener gegen 9 Millionen Eier gefunden zu haben; Bradley schätzt die Anzahl der Eier auf mindestens 4 Millionen.

Seiner Ernährungsweise nach ist der Kabeljau ein ausgesprochener Raubfisch. In der Nordsee sind seine hauptsächlichsten Nährtiere, obwohl er seinen Magen gelegentlich auch ganz mit Muscheln füllt, und Seesterne (Asterias) in dem Kabeljau einen ihrer wenigen Feinde haben, in erster Linie Krebse und Fische, und zwar so, daß die Kabeljaus bis zu 15 cm Länge so gut wie ausschließlich und bis zu 30 cm hauptsächlich von Krebsen leben, dann aber in den Kabeljaumägen die Fische rapide zunehmen und schließlich die Hauptmenge der Nahrung bilden. „Das heißt", schreibt Franz, „der Dorsch ist anfangs ein Vertilger von Fischfeinden und Nahrungskonkurrenten der Fische, später aber ein Fischvertilger. Da der Dorsch große Quantitäten Nahrung braucht, da er ferner ein häufiger Fisch der Nordsee ist, so hängt das Gleichgewicht der Bevölkerung des Meeres erheblich von ihm ab und würde sich wesentlich verschieben, wenn mit der Zeit die relative Häufigkeit der verschiedenen Dorschstadien sich änderte. Könnte man gegen die großen Dorsche der Nordsee einen Vernichtungskrieg führen, wie es bei den großen Schollen — leider — gelungen ist, so würde der Bestand an kleineren Fischen weniger unter dem Räuber zu leiden haben; schonte man außerdem die kleineren Dorsche, so würden die anderen Fische der Nordsee begünstigt, insofern als die Nährgründe für sie ergiebiger würden. Schollen, Zungen, Schellfische sind ja Kleintierfresser, und es könnte für sie nur gut sein, wenn die Feinde der Kleintiere, die übrigens zugleich Feinde der Jungfische sind, in den Dorschmägen verschwänden. Der Mensch würde dann weniger Dorschfleisch gewinnen, aber mehr von denjenigen Fischen, die zum Teil einen höheren Marktpreis erzielen."

Das Gewirr der Inselchen und Schären, die in dicht geschlungenem Kranz Norwegens Küste umlagern, zeigt dem nach Norden steuernden Reisenden ein anderes Gepräge, wenn jene hohen Breiten erreicht wurden, wo während der Sommermonate die Mitternachtssonne auf den Bergen liegt und während der Wintermonate nur ein Dämmerlicht im Süden von dem Tage spricht, der niederen Breiten aufgegangen. An Stelle der selten mehr als 100 m über den Spiegel des Meeres emporsteigenden größeren Inseln erheben sich solche

von bedeutend geringerem Umfange bis zu 1000 m und höher über die See, schon von ferne ihre von dem dunkeln Felsengrunde grell abstechenden, schneeigen Häupter und die von diesen wie breite silberne Bänder zur Tiefe sich senkenden Gletscher zeigend. Ein meilenbreiter Meeresarm trennt diese Inseln, die Lofoten, vom Festland und erscheint auch trotz der starken Strömung, die in ihm herrscht, als ein ruhiger Binnensee, verglichen mit dem fast jederzeit hochwogenden Eismeer. Schon vom Dampfschiff aus, das sich bald dem Festlande nähert, bald wieder sich nach dem hohen Meere wendet, lernt der Reisende erkennen, daß er sich in einem Inselmeer befindet, wo jedes Eiland gleichsam als Mutter erscheint, umlagert von unzähligen Töchtern, kleinen Inseln und Schären, wie man sie früher gewahrte.

Dem Meere wie den zahllosen Eilanden fehlt der Reichtum des Südens; sie sind jedoch keineswegs aller Schönheit bar und üben namentlich in den Stunden um Mitternacht, wenn die Sonne niedrig, aber groß und blutrot über dem Gesichtskreise steht und ihr gleichsam verschleierter Glanz sich auf den eisbedachten Bergen und dem Meere widerspiegelt, einen wunderbaren Zauber aus. Erhöht wird er durch die überall zerstreuten „Gehöfte", wie der Normann sagt, Wohnungen, aus Holz gezimmert, mit Brettern verschlagen und mit Rasen gedacht, prangend in seltsam blutroter Farbe, die sich lebhaft abhebt von dem als Schwarz erscheinenden Dunkel der Bergwand und dem Eisblau der Gletscher dahinter. Nicht ohne Verwunderung nimmt der im Lande noch fremde Südländer wahr, daß diese Gehöfte größer, stattlicher, geräumiger sind als jene der gesegnetsten Täler des südlichen Skandinaviens, obgleich sie nur selten von Äckern umgeben werden, auf denen die vier Monate lang wärmende Sommersonne nicht immer die Gerste zur Reife bringt. Ja, die stattlichsten und geräumigsten Gehöfte liegen oft auf verhältnismäßig kleinen Inseln, wo nur Torf die Felsen deckt, und wo dem undankbaren Boden kaum so viel Raum abgewonnen werden konnte, wie ihn ein kleines Gärtchen beansprucht.

Das scheinbare Rätsel löst sich, wenn man erfährt, daß hier nicht das Land, sondern das Meer der Acker ist, daß man nicht im Sommer säet und erntet, sondern mitten im Winter, gerade in den Monaten, in denen die lange Nacht unbestritten ihre Herrschaft ausübt und anstatt der Sonne nur der Mond leuchtet, anstatt des Morgen- oder Abendrotes nur das Nordlicht erglüht. Zwischen jenen Inseln liegen die gesegnetsten Fischgründe Skandinaviens; jene Gehöfte bilden die Scheuern, wo die eingeheimste Ernte des Meeres geborgen wird.

Während des Hochsommers ist das Land hier menschenleer; während des Winters wimmeln die Inseln und das Meer von Schiffen und Booten und geschäftigen Männern. Von der ganzen Küste her strömt um die Weihnachtszeit die Fischerbevölkerung hier zusammen, und so geräumig auch die Gehöfte, sie vermögen die Anzahl der Gäste nicht zu fassen. Ein guter Teil der Leute muß auf den Schiffen oder in kleinen, roh zusammengeschichteten Hütten auf dem Lande hausen, obgleich immer nur eine gewisse Abteilung der Männer sich in der Herberge überhaupt aufhält, die Hauptmasse hingegen sich auf dem Meere befindet, um zu fischen.

Monatelang währt das rege Getriebe, monatelang ein ununterbrochener Markt. Mit den Fischern sind Aufkäufer und Händler erschienen; denn die Schiffe, dazu bestimmt, die Meeresernte wegzuführen, haben die Erzeugnisse des Südens gebracht. Erst wenn die Sonne am südlichen Himmel sich wiederum zeigt und damit den Frühling auch über dieses Land bringt, wird es stiller. Beladen vom Kiel bis zum Deck, hebt eins der Schiffe nach dem anderen den Anker, hißt die Segel und steuert südwärts; und wenn die Meervögel einziehen auf den Bergen, haben die Menschen deren Fuß geräumt.

Um dieselbe Zeit beginnt fast genau dasselbe Leben auf der entgegengesetzten Seite

des Meeres, an den Bänken von Neufundland, nur mit dem Unterschiede, daß sich auf diesem Gebiete, das mit rund 200000 qkm einen Flächenraum etwa von der Größe Englands einnimmt, verschiedene fischereitreibende Völker des Nordens ein Stelldichein geben, während zwischen den Lofoten sich ausschließlich Skandinavier versammeln. Hauptsächlich von Großbritannien, Frankreich und Nordamerika steuern alljährlich viele tausend Fahrzeuge nach den Bänken von Neufundland und auf ihnen ein Heer von Fischern, das weit über 100000 Mann zählt. Überall, wo Aussicht auf Gewinn sich zeigt, bald hier, bald dort mit mehr oder weniger Nutzen mühen sich die den mannigfaltigen Gefahren und Entbehrungen ausgesetzten wetterharten Menschen eines einzigen Fisches halber. „Schon gegen das Ende des 16. Jahrhunderts", sagt Ehrenbaum, „zählte man bei Neufundland 400 französische, spanische, baskische und englische Fahrzeuge, unter denen Frankreich am stärksten vertreten war. Seit jener Zeit hat Frankreich immer sehr großes Gewicht darauf gelegt, an dieser Fischerei beteiligt zu bleiben, weniger wegen der großen Erträge, die der Fang brachte, als vielmehr weil der Staat in der vielköpfigen Bemannung der großen Fahrzeuge, die zum Kabeljaufang nach Neufundland und Island gehen, die beste Reserve für seine Kriegsmarine erblickt. Tatsächlich kann man sich keine bessere Vorbildung für den seemännischen Beruf denken, als sie der neunmonatige Aufenthalt in den Gewässern bei Neufundland bietet, und die Hingabe an den schweren und gefährlichen Beruf des Fischers daselbst."

Zum Fange des Kabeljaus wendet man an der norwegischen Küste Angeln und Stellnetze an; in letzteren bleiben die Fische mit ihren Kiemen hängen. An manchen anderen Stellen dagegen gebraucht man nur die Grundschnur und die Handangel, die beide auch auf den Lofoten eine sehr bedeutende Rolle spielen. Die Grundschnur ist eine starke Leine von etwa 2000 m Länge, woran sich gegen 1200 Angelschnuren mit Haken befinden. Sie wird mit Köder beschickt, der besonders in Finnmarken meist aus einem kleinen, stintähnlichen Fisch, der Lodde (Kapelan, Mallotus villosus) besteht, von je 6 zu 6 Stunden emporgeholt, der Fang ausgelöst, der verbrauchte Köder ersetzt und die Schnur von neuem gelegt. Währenddem beschäftigen sich die Fischer mit Handangeln, von denen sie eine in jede Hand nehmen, rasch emporziehen, wenn sie merken, daß sich etwas gefangen hat, und sofort wieder in die Tiefe versenken. Bei der unschätzbaren Anzahl der Fische ist es nichts Seltenes, daß jeder einzelne Mann der Besatzung eines Bootes täglich zwischen 300 und 400 Stück erbeutet. Nebenbei wird der Fang der Kapelane und Tintenschnecken oder an anderen Orten der Heringe eifrig betrieben, weil man auch deren Fleisch als Köder benutzt. In Ermangelung solcher kleinen Fische dienen auch die Eingeweide der gefangenen Kabeljaus zu gleichem Zwecke. Bei Island hat seit Zuhilfenahme der Dampfer der Fang mit der „Kurre" oder dem „Trawl", wie man das große Schleppnetz nennt, das Übergewicht über die Angelfischerei gewonnen, und auch in der Nordsee steht er heutzutage durchaus im Vordergrunde.

Sofort nach dem Fange beginnt die Zubereitung der Beute. Man schneidet in Norwegen meist zunächst die Köpfe ab und wirft sie beiseite in besondere Tonnen oder Bottiche, weidet hierauf die Fische aus und teilt sie mit einem einzigen, rasch und geschickt geführten Schnitt bis zur Schwanzflosse in zwei Hälften, sehr große auch wohl in vier Teile. Die Leber kommt in ein besonderes Faß, der Rogen in ein anderes; die übrigen Eingeweide werden sofort zerschnitten und entweder sogleich oder doch bald als Köder verwendet. Während des Winterfanges bereitet man, auf den Lofoten wenigstens, zuerst nur Stockfisch, trocknet also die erbeuteten. Jedes größere Schiff führt eine beträchtliche Anzahl von Gabeln und Stangen mit sich und vermehrt mit deren Hilfe die am Lande feststehenden Gerüste. An ihnen hängt

man nun die im Meerwasser ausgewaschenen, bis auf die Schwanzflosse geteilten Kabeljaus zum Trocknen aus, auf den meisten Inseln unter freiem Himmel, hier und da auch wohl in überdachten Schuppen, die dem Luftzuge kein Hindernis bieten. An diesen Gerüsten trocknet der Fisch ganz allmählich ein; bei einigermaßen ungünstiger Witterung sieht man das Gestänge noch im Juli beladen. Erst nachdem der Stockfisch klapperdürr geworden, bringt man ihn in die Speicher, bündelweise wie Reisig, und schichtet ihn hier bis zur Abnahme übereinander. In besonders glücklichen Jahren, wenn alle Gerüste sich rasch bedecken, bereitet man aus den zuletzt gefangenen Kabeljaus Klippfische. Zu diesem Ende werden jene längs des Rückgrates geteilt und entweder erst einige Tage in großen Bottichen gesülzt und sodann auf den Klippen zum Trocknen ausgebreitet, oder hierselbst mit Salz bestreut. Hat man Fässer genug, so richtet man einen guten Teil der Beute zu Laberdan zu, d. h. schichtet die zerteilten Fische reihenweise in Fässern auf, bringt zwischen jede Lage eine Schicht Salz und schließt die Tonnen, sobald sie gefüllt sind. Im nördlichen Norwegen oder in Finnmarken erscheinen während des Fanges regelmäßig russische Schiffer aus Archangel, die nach guter russischer Art alle Tonnen verschmähen und die von ihnen erkauften Kabeljaus nebst anderen Fischen ohne weiteres im Raume ihres Fahrzeuges aufschichten, einsalzen und mit den Juchtenstiefeln feststampfen.

Die Köpfe werden in Norwegen als Viehfutter benutzt sowie zu Guano verwendet. Zu letzterem Zwecke röstet man sie über Feuer und zerpulvert sie dann, zu jenem kocht man sie mit Seetang, doch nur auf einsamen Inseln, wo der mit dieser Prozedur verbundene Gestank Menschen nicht belästigt. Die Lebern schüttet man nach Beendigung des Fanges in große Bottiche, die zum Leidwesen der empfindlicheren Südländer oft inmitten der Städte aufgestellt werden und beim Faulen ihres Inhaltes gleichfalls einen unerträglichen Gestank verbreiten. Das aus ihnen sich sondernde ölige Fett, der Lebertran, wird von Zeit zu Zeit abgeschöpft, durch Seihen gereinigt und, seiner Güte entsprechend, in verschiedene Fässer gefüllt. Am besten ist, wie leicht erklärlich, der Lebertran, der wenige Tage nach Beginn der Fäulnis gewonnen wird, am schlechtesten der Rest, den man durch Kochen erlangt. Der Rogen wird als Köder verwendet, und zwar bei der Sardinenfischerei, die Zungen und Schwimmblasen zur Leimfabrikation, zu Guano, zu Medizinallebertran und als Delikatesse.

Nach der eigentlichen Fangzeit erbeutet man auf den Lofoten noch fortwährend Kabeljaus und bereitet sie, je nach der Witterung, auf diese oder jene Weise. Über den Fang auf den Neufundlandbänken braucht nach dem Vorstehenden nichts weiter gesagt zu werden, da er oder die Bereitung des Kabeljaus im wesentlichen auf denselben Grundsätzen beruht.

Auf den Lofoten werden jetzt von 30000 Fischern auf über 7000 Booten rund 30 Millionen Stück Kabeljaus im Jahr erbeutet. Der Fang auf den Neufundlandbänken lieferte, nach Cornak, schon im Anfange des 19. Jahrhunderts über 300 Millionen Stück, ungerechnet die 100 Millionen, die man im Lorenzgolf erbeutete. Gegenüber diesen Erträgen erscheinen die des Fanges in deutschen Meeren heute nicht mehr so unerheblich wie ehedem. Die Nordsee lieferte im Jahre 1907 mehr als 70 Millionen kg Kabeljaus im Werte von 15 Millionen Mark. Unter den Grundfischen der Nordsee steht der Kabeljau an Größe der Fänge an zweiter Stelle, nur vom Schellfisch wird er übertroffen. An Wert der Fänge steht er hier an dritter Stelle, nämlich hinter der Scholle und dem Schellfisch. Die Ostsee lieferte 1907 den Schweden fast 600000, den Dänen über 300000 und den Deutschen 1500000 kg Kabeljaus.

Seit fast 30 Jahren betreibt man in Norwegen und in Amerika auch die künstliche

Erbrütung von Kabeljaueiern, allerdings, wie Ehrenbaum wohl mit Recht annimmt, wohl kaum mit nennenswerten Resultaten, da die jungen Kabeljaularven wegen ihrer Empfindlichkeit sogleich nach ihrer Geburt ins Wasser ausgesetzt werden müssen, wo sie dem Kampf ums Dasein vielleicht schlechter gewachsen sind als die in ihrer natürlichen Freiheit geborenen, sehr zahlreichen Individuen. Man hat versucht, in Amerika den Fisch durch die künstliche Fischzucht auch in südlichen Gebieten, z. B. der Chesapeake-Bai, heimisch zu machen.

Der junge oder erwachsene Kabeljau gedeiht in der Gefangenschaft, wenn man das Wasser seines Beckens kühl genug hält und ihm hinlängliche Nahrung reicht, nicht nur vortrefflich, sondern dauert auch mehrere Jahre selbst in einem für ihn offenbar zu engen Gewahrsam aus; die Züchtung ist freilich ebenso wie bei den Schollen bisher nicht gelungen.

Unser Schellfisch, der Haddock der Engländer, Aiglefin der Franzosen, Gadus aeglefinus *L.* (Taf. bei S. 555), unterscheidet sich vom Kabeljau durch geringere Größe, gestrecktere Gestalt, kleineren Kopf und spitzigere erste Rückenflosse sowie durch die Färbung. Die Färbung des Rückens ist bräunlich, die der Seiten hell silbergrau; die Seitenlinie und vor allem ein bemerkenswerter Fleck zwischen Brustflosse und erster Rückenflosse sehen schwarz aus. Das Maul ist verhältnismäßig klein. Die erste Rückenflosse spannen 15, die zweite 21, die dritte 19, die Brustflosse 18, die Bauchflosse 6, die erste Afterflosse 24, die zweite 18, die Schwanzflosse 25 Strahlen. Seine Länge beträgt hoch im Norden ausnahmsweise über 1 m, in unseren Breiten 50—60 cm, und sein Gewicht kann 6—8 kg erreichen; die in nördlicheren Gebieten sich aufhaltenden Stücke können um die Hälfte größer werden, erreichen jedoch nur in den seltensten Fällen mehr als 1 m Länge.

Das Verbreitungsgebiet des Schellfisches gleicht im allgemeinen dem des Kabeljaus, ist aber etwas ausgedehnter; erstreckt es sich doch auf der amerikanischen Seite des Atlantischen Ozeans zwischen dem 38. und 53. Grad nördl. Breite, auf der europäischen sogar vom 78. bis 44. Grad nördl. Breite, d. h. von Spitzbergen und der Murmanküste bis in den Golf von Biskaya. Auf der europäischen Seite spielt der Fisch eine wesentlich größere Rolle als auf der amerikanischen. In der Ostsee ist der Schellfisch seltener, wohl weil er hier nicht mehr die ihm zusagenden Tiefen findet; er geht nur etwa bis Kiel hinab. Im allgemeinen bevorzugt er größere Tiefen als der Kabeljau, wie er denn auch im nördlichen Atlantischen Ozean noch in fast 1000 m Tiefe gefangen wurde, während der Kabeljau unter 500 m Tiefe nicht heruntergeht. Im Mittelmeer fehlt er, gleich dem Dorsch. Auch er vereinigt sich oft zu Schwärmen, scheint aber viel mehr als der Dorsch umherzuwandern. An den friesischen Küsten findet er sich in den Monaten März bis Mai ein, verweilt hier vielleicht auch bis Anfang Juli, verschwindet sodann, zweifellos, um die heiße Jahreszeit in dem kühleren Wasser einer Tiefe von mehr als 20 Faden zu verbringen, und zeigt sich dann von Anfang Oktober wiederum in Küstennähe, um hier bis zum Januar zu leben. Schon in seinen jüngeren Jahren fällt der Schellfisch durch das rastlose Kommen und Gehen seiner auf steter Nahrungssuche befindlichen Scharen auf. Dies ist jedoch wohl kaum so zu verstehen, als ob er Teile des Meeresgrundes vollständig abweidete, d. h. alle auf ihm sitzenden, für ihn geeigneten Schal- und Weichtiere aufzehren und die kleinen Fische, die nächst diesen seine Nahrung bilden, verscheuchen könnte, wie man früher annahm, so daß ihn lediglich der Hunger zum Weiterwandern triebe. Wenigstens fand sich ein an zahlreichen kleinen Muscheltieren, Schlangensternen, Seeigeln und Würmern unermeßlich reicher Weideplatz, 4 Seemeilen westlich Helgoland, auf dem sich die dort versammelten Schollen und Schellfische gehörig

die Mägen füllten, nach dem Fortziehen dieser Fische noch, soweit merklich, genau so reich an Nährtieren wie zuvor, so daß irgend etwas anderes als Nahrungsmangel die Fische fortgetrieben haben muß. Mit dem Eintritt der Geschlechtsreife, die ins vierte oder fünfte Lebensjahr fällt, beginnen, laut Heincke, „beim Schellfisch regelmäßige Wanderungen von den Weiderevieren nach den Laichplätzen und umgekehrt. Da die letzteren, soweit es sich um die Verhältnisse der Nordsee handelt, so gut wie ganz auf die nördliche Nordsee beschränkt sind, passende Weidereviere aber überall da in der Nordsee vorhanden sind, wo sich schlickiger und sandig-schlickiger Grund mit einer reichen Entwickelung der Tierwelt findet, so erstrecken sich diese Wanderungen zum Teil über recht große Strecken von weit im Süden der Nordsee bis weit nach Norden. Sicher führen die um so weiter von ihrer Geburtsstätte entfernt, d. h. um so weiter nach Süden und Osten, je älter und größer die Fische sind. So kommt es, daß unsere deutschen Fischdampfer die großen und größten Schellfische von etwa 45—70 cm Länge, deren Alter wir zu 5 bis 10 Jahren und mehr annehmen müssen, innerhalb der Nordsee in weitaus größter Menge im südlichen Teil derselben fangen, die jungen, unreifen oder zum erstenmal in ihrem Leben laichenden Schellfische dagegen, die Jahrgänge 2 bis 4, hauptsächlich in dem nördlichen Teile und im Skagerrak.“

Der südlichste Teil der Nordsee innerhalb der 40 m-Tiefen-Linie, spielt, nach Hoek, für diesen Fisch als Laichgebiet keine Rolle. In der nördlichen Nordsee, zwischen dem 58. und 60. Grad nördl. Breite, trifft man über Tiefen von 80—130 m Eier in größter Menge an. Die allerreichsten Stationen liegen, nach Damas, z. B. halbwegs zwischen Moray Firth und Norwegen. Über den großen Tiefen des Skagerraks, an der skandinavischen Küste, auf gleichen Tiefen wie in der Nordsee, bis an die Romsdalsbank (aber nicht nördlicher), überall laicht der Schellfisch. Bei Island, und zwar an der Süd- und Westküste, überall um die Färöer, an der West- und Nordküste von Schottland, weniger häufig an den Küsten Irlands und nur ausnahmsweise im Kanal wurden Eier vom Schellfisch beobachtet. Die Stellen, an denen man die meisten Eier antrifft, liegen, nach Schmidt, über Tiefen von etwa 50 bis etwa 200 m. Nur auf Tiefen von weniger als etwa 100 m kann man erwarten, die Eier vom Schellfisch mit denen vom Kabeljau gemischt vorzufinden. Vielleicht sind unter den genannten Gebieten dasjenige nordwestlich von Schottland und die tiefe nördliche Nordsee die bevorzugtesten Laichgebiete.

Der Schellfisch wächst langsamer als der Kabeljau. Die Jungfische, worunter wir die Tierchen des ersten Jahrganges nach Vollendung des Larvenlebens, also nach Erlangung der fertigen Körperform, verstehen, setzen das pelagische Leben noch fort (im Gegensatz zu denen des Kabeljaus, der sofort nach Erlangung der fertigen Körperform das Leben in Grundnähe annimmt), sogar bis zu 11 und mehr Zentimeter Länge, und hierbei ist eine sehr interessante Eigentümlichkeit die, daß diese Fischchen sich stets in unmittelbarer Nachbarschaft großer Quallen, namentlich Haarquallen, der braunen Cyanea capillata und der blauen Cyanea lamarcki, aufhalten. Die gleiche Gewohnheit ist auch anderen Dorscharten auf gleichem Stadium, namentlich dem Wittling, eigen.

Seiner Ernährungsweise nach ist der Schellfisch im Gegensatz zum räuberischen Kabeljau ein ausgesprochener Friedfisch und Weidefisch, der hauptsächlich kleinere Muscheln, Krebse, Würmer und Stachelhäuter des Meeresgrundes frißt.

Zum Fange des Schellfisches gebrauchte man in der Nordsee ehemals wie beim Kabeljau hauptsächlich die Grundleine und die Handangel, nur ausnahmsweise auch große Schleppnetze; heute ist das hier wiederum anders geworden, die moderne Hochseefischerei erbeutet

Schellfische in viel größerer Zahl mit der Kurre (dem Trawl). Bei Beginn ihres Aufschwunges, also vor nahezu 30 Jahren, verschmähte sie die kleineren Stücke, Jahrgänge 2—4, entweder vollständig oder sah sie als minderwertig an. In neuerer Zeit werden die großen Sorten immer spärlicher gefangen, die kleineren Sorten aber in ungeheurer Menge zu billiger Räucherware und Dosenkonserven verarbeitet. Es wurde dies zeitweilig als ein deutliches Zeichen der Überfischung angesehen, das in der Tat, zumal die somit weggefangenen kleinen Fische der großen Mehrzahl nach noch nie zur Laichreife gekommen sind, zu berechtigten Bedenken und Maßregeln anregen darf, wenn auch in den letzten Jahren wieder reichlichere Fänge an großen Fischen gemacht wurden und das Auf- und Abschwanken sicher zum Teil in anderweitigen Verhältnissen seine Ursache haben wird.

Das Fleisch des Schellfisches ist weiß, derb, schmackhaft und leicht verdaulich, wird daher auch dem des Kabeljaus, namentlich in gekochtem und gebratenem Zustande, überall vorgezogen, eignet sich aber weniger zur Stockfischbereitung.

In schottischen Seewasserteichen bemerkte man, daß sich die Schellfische vor den übrigen durch Zahmheit auszeichneten, bald mit ihrem Wärter befreundeten und schließlich ihnen vorgehaltene Nahrung aus der Hand nahmen.

Ein anderer, meist kleinerer Vertreter der Dorsche ist der Wittling, Weißling, Whiting oder Merlan, Gadus merlangus *L.* (Taf. „Dorschartige", 1, bei S. 564), ein Fisch von 20—40, selten bis 67 cm Länge, dessen Gewicht nur in seltenen Fällen bis zu 3 kg ansteigt, und blaß rötlichbrauner, ins Aschgraue spielender Färbung, die auf den Seiten und am Bauche in Silberweiß übergeht, ausgezeichnet noch durch dunkle Flecke an der Wurzel der Brustflossen. Der Bartfaden ist klein und dünn oder fehlt ganz. Die erste Rückenflosse spannen 13, die zweite 19, die dritte 18, die Brustflosse 10, die Bauchflosse 6, die erste Rückenflosse 31, die zweite 20, die Schwanzflosse 30 Strahlen.

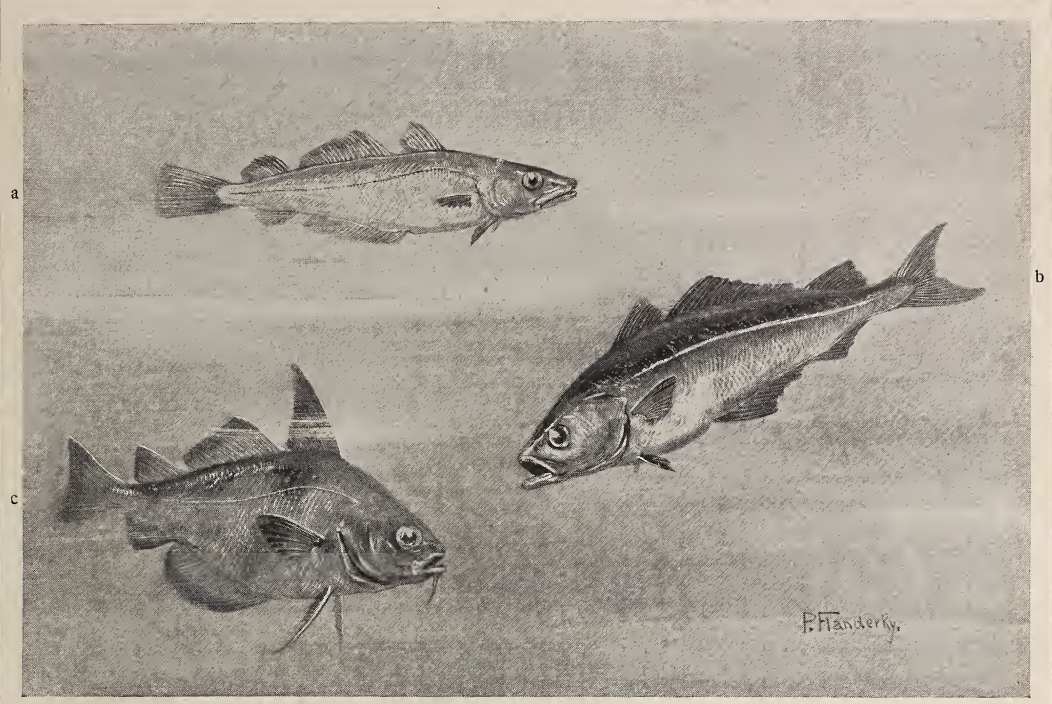
In den westeuropäischen Meeren ist der Wittling nirgends selten; in der Nordsee tritt er häufig auf und steht an Geselligkeit nicht hinter seinen bisher beschriebenen Familienverwandten zurück, in der Ostsee ist er bis Gotland beobachtet worden. Er ist zweifellos der individuenreichste unter den Dorschen der Nordsee. Nach Norden hin scheinen die Orkaden sein Verbreitungsgebiet zu begrenzen; nach Süden hin kommt er bis an die Küste Portugals vor. Namentlich in den britischen Gewässern trifft man ihn oft in beträchtlicher Anzahl, obschon auch an anderen Stellen seines Gebietes. Die Fortpflanzungszeit fällt in die Monate Januar bis Mai. Seine Nahrung besteht hauptsächlich aus Krustern und kleinen Fischen bis zur Größe des Pilchards. Über Wanderungen des Wittlings ist so gut wie nichts zu berichten, er ist, laut Heincke, mehr ein Standfisch, dessen Eier, Larven und ausgebildete Stadien jeden Alters in wesentlich demselben Gebiet nebeneinander vorkommen. In den Herbstmonaten findet man junge Wittlinge von 8—12 cm Länge in sehr großer Menge in unseren Küstengewässern ganz nahe am Lande. Der Fang geschah früher ebenfalls hauptsächlich mit der Leine, jetzt fast ausschließlich mit Netzen, und gilt stellenweise für sehr einträglich, weil trotz der Kleinheit des Fisches — denn selten erlangt er 50 cm Länge, und auch halb so große sowie noch kleinere Stücke werden verwertet — das ausgezeichnete, an Güte das so manchen anderen Dorsches übertreffende, höchst schmackhafte und leicht verdauliche Fleisch mit Recht hoch geschätzt wird, wo es hinreichend frisch an Land gelangt, was allerdings gerade bei unseren deutschen Fischereiverhältnissen auf Schwierigkeiten stößt. Bei reichlichem Fange trocknet man auch Wittlinge; hierdurch verliert das Fleisch aber in noch

höherem Grade als das des Kabeljaus an Geschmack und findet dann höchstens noch in den Seeleuten, wenn auch nicht Liebhaber, so doch Esser.

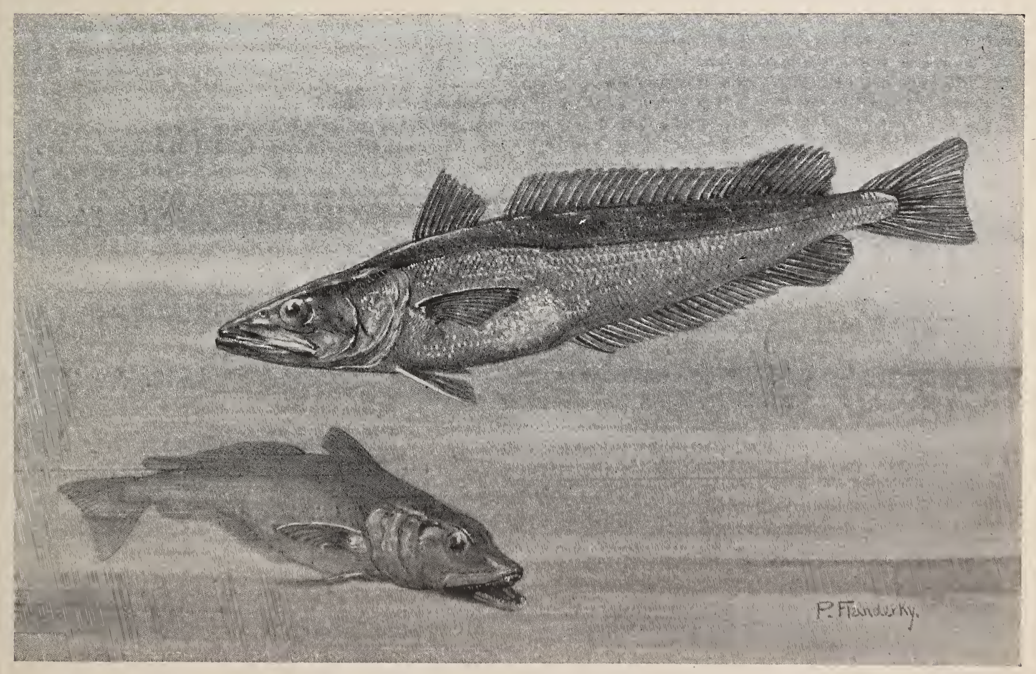
Neben dem Steinbolck oder Französischen Dorsch, Gadus luscus *L.* (Taf. Dorschartige", 1), einem dem Schellfisch ähnelnden, durch gedrungenen Bau, größere Augen, die schmalen und langen Flossen und die Färbung unterschiedenen Sippschaftsverwandten, der von Helgoland bis an die atlantische Küste Spaniens vorkommt, vorzugsweise in der Nähe der französischen und englischen Küsten des Englischen Kanals lebt, verdient noch ein Schellfisch erwähnt zu werden, der auch in der westlichen Ostsee beobachtete Zwergdorsch, Gadus minutus *L.*, obgleich seine wirtschaftliche Bedeutung nicht eben erheblich ist. Er erreicht 15—18 cm, selten mehr, bei einem Gewicht von 0,2 kg und darüber. Die Färbung des Rückens ist ein ansprechendes Gelblichbraun, die Seiten sind auf silberfarbigem Grunde schwarz getüpfelt, die Unterteile schmutzig weiß, die Brust-, Rücken- und Schwanzflossen gelbbraun, dunkler gesäumt, die Bauch- und Afterflossen schmutzig, gelbweiß, letztere schwarz gerandet. Der Bartfaden ist, wie bei der vorigen Art, so lang wie das Auge. In der ersten Rückenflosse befinden sich 12, in der zweiten 19, in der dritten 17, in der Brustflosse 14, in der Bauchflosse 6, in der ersten Afterflosse 25, in der zweiten, viel kürzeren, 17, in der Schwanzflosse 18 Strahlen. Als besondere Eigentümlichkeit wird noch hervorgehoben, daß die Bauchwand des Zwergdorsches dunkelrot, fast schwarz aussieht.

Der Zwergdorsch findet sich ziemlich regelmäßig an den britischen, französischen, holländischen, schwedischen und norwegischen Küsten, an letzteren bis Drontheim, bewohnt die westliche Ostsee so gut wie die Nordsee, soll auch einmal an der amerikanischen Küste beobachtet worden sein, tritt aber bald hier, bald dort häufig auf und fehlt manchen Strecken gänzlich. Sehr gemein ist er im Mittelländischen Meere, wird hier auch während des ganzen Jahres gefangen, obgleich er sich am liebsten in Tiefen von mindestens 150 Faden aufhält. Zuweilen erscheint er an den Küsten in solcher Menge, daß die Fischer außer ihm kaum einen anderen Klassenverwandten in ihr Netz bekommen. „Im Jahr 1545 ist bey Monpelier am Gestad desselbigen Meers so eine grosse menge dieser Fische gefangen worden, daß man den mehrern Theil wegen deß häßlichen Gestancks so die verfaulte von sich geben, vergraben müssen, und sind in selbigem Monat nichts anders als solche fische gefangen worden." Auch er nährt sich außer von Fischen hauptsächlich von Krustern verschiedener Art, wie seine größeren Verwandten, denen er häufig zur Beute fällt. Nach Bloch sollten die Fischer der Ostsee sein Erscheinen an den Küsten mit Freuden begrüßen, weil sie ihn als den Vorläufer und Führer der Dorsche und anderer wertvoller Fische betrachten, doch ist neuerdings hierüber nichts berichtet worden. Sein Fleisch wird ungeachtet des guten Geschmackes wenig geschätzt und gewöhnlich nur zum Köder für andere Fische benutzt. Die Fortpflanzung fällt ins Frühjahr.

Eine dem Wittling verwandte, doch bedeutende Größe erreichende Art, ihrer dunkeln Farbe wegen der Köhler, Kohlfisch, Seelachs, Blaufisch oder das Kohlmaul, Gadus virens *L.* (Taf. „Dorschartige", 1), genannt, wurde an den europäischen Küsten von der Murmanküste bis in den Golf von Biskaya beobachtet und gehört mehr den nördlichen Meeren an, obwohl sie auch in der Nordsee und selbst in der westlichen Ostsee gefunden wird. Ihre hauptsächlichsten Kennzeichen sind die spitze Schnauze, an der der Oberkiefer etwas kürzer als der Unterkiefer ist, das Fehlen oder die geringe Entwickelung des Bartfadens, ein schwarzer Fleck am Anfang der Brustflosse und die schwarze Färbung der Mundhöhle. Um Island, Grönland und Finnmarken, wie überhaupt in ganz Norwegen, wo er Sei genannt

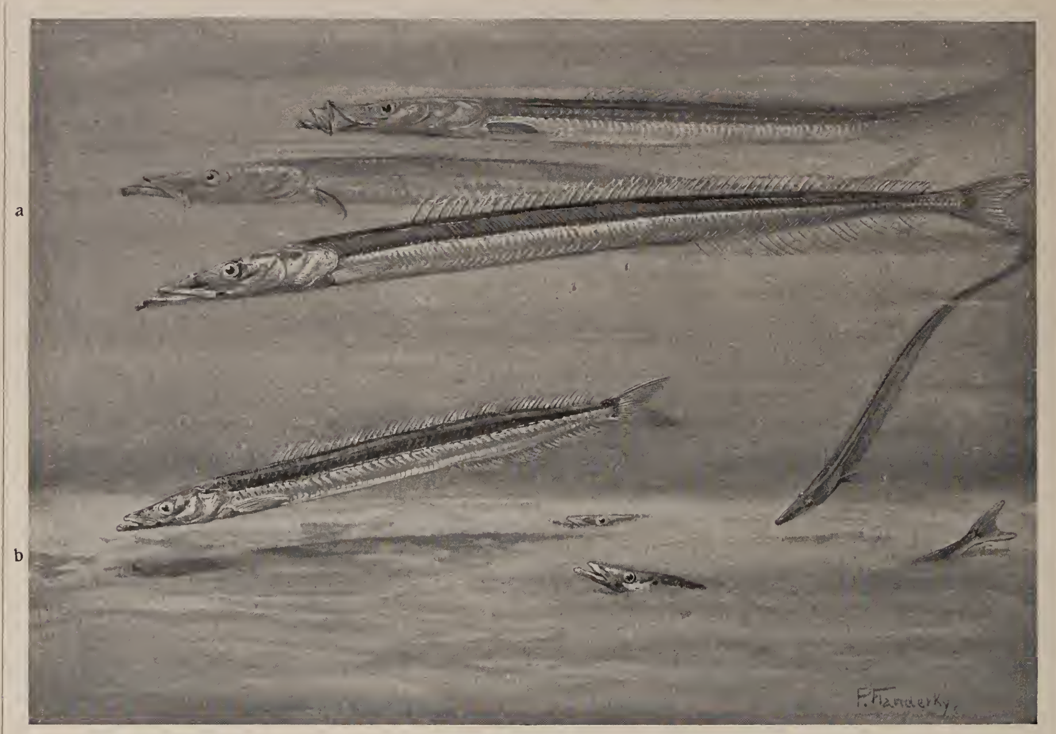


1. a) Wittling, Gadus merlangus *L.* (ſ. S. 563), b) Köhler, Gadus virens *L.* (ſ. S. 564), c) Steinbolck, Gadus luscus *L.* (ſ. S. 564).
Etwa 1/8 nat. Gr.

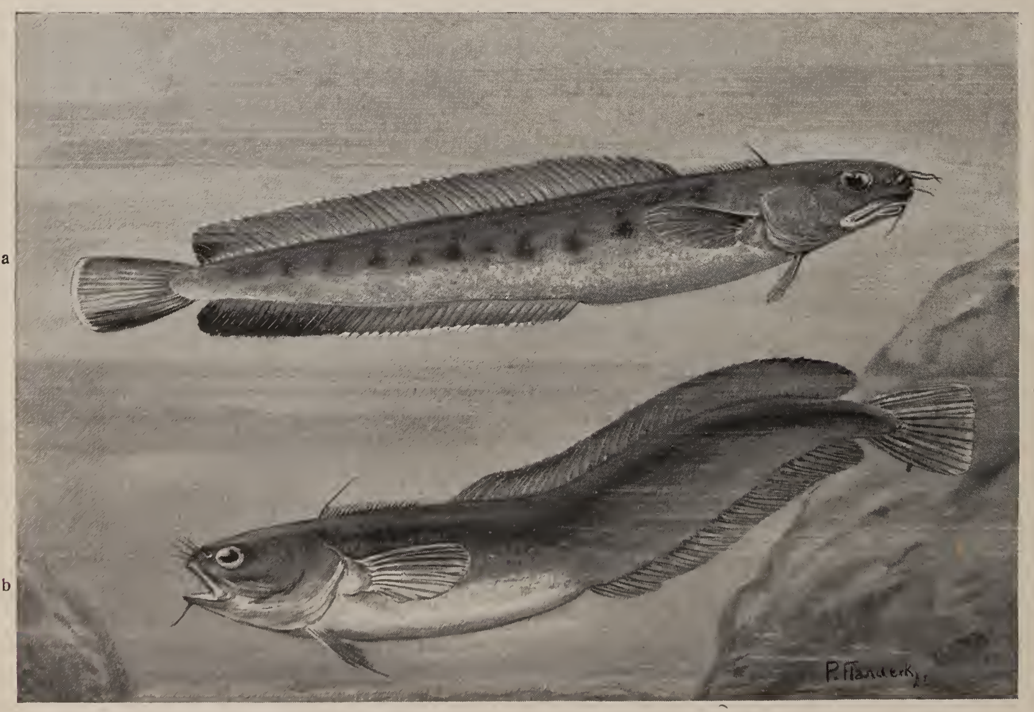


2. Meerhecht, Merluccius vulgaris *Flem.* (ſ. S. 566).
1/10 nat. Gr.

Sandaale und Quappen.



1. a) Großer Sandaal, Ammodytes lanceolatus *Lesauv.*, b) Kleiner Sandaal, Ammodytes tobianus *L.* (ſ. S. 328)
$^{1}/_{3}$ nat. Gr.



2. a) Vierbärtelige Seequappe, Motella cimbria *L.* (ſ. S. 570), b) Seewieſel, Motella mustela *L.* (ſ. S. 569).
$^{1}/_{4}$ nat. Gr.

wird, ist der Köhler nicht selten, bei Spitzbergen, wenn auch nicht der einzige, so doch einer der hervorragendsten und häufigsten Fische. In westlicher Richtung verbreitet er sich bis an die Küsten der Vereinigten Staaten. Zu seinem Aufenthaltsorte wählt er sich, laut Couch, am liebsten felsigen Grund in nicht allzu großer Tiefe, Klippen, die von den Wogen umtobt werden; denn er soll sich, wie manche Raubfische, an einer geschützten Stelle aufstellen, den Strom genau beobachten und auf jeden verlockenden Gegenstand, gleichviel ob lebend oder tot, hervorschießen. In dem Magen des Köhlers findet man hauptsächlich Kruster, gelegentlich auch Muscheltiere und Heringe. Seine Laichzeit fällt in die Monate Dezember bis Februar, sein Laichgebiet erstreckt sich vom Nordrand der Nordsee über die norwegischen und nördlichen und westlichen britischen Gewässer sowie die von Island und Färöer, vorwiegend über Tiefen von 150—200 m. Die Larven wandern nach dem Ausschlüpfen in größere Küstennähe. Ausgeschlüpfte Junge sieht man im Mai und Juni.

Das Fleisch des Köhlers steht an Güte hinter dem anderer Dorsche zurück; namentlich das der alten Fische wird sehr wenig geschätzt, deshalb auch großenteils gedörrt oder eingesalzen. Junge Fische dieser Art behalten die Nordländer für sich, insbesondere die, die vom Oktober bis zum Dezember gefangen werden. Die größeren, noch immer schmackhaften, werden teils ausgeführt, teils billig an ärmere Küstenbewohner verkauft, weil der Fang leicht und öfters lohnend ist.

In den Seewasserteichen gewöhnen sich die Köhler bald ein, schwimmen langsam und majestätisch hin und her, bis ihre Futterstunde schlägt, schlingen das ihnen Vorgeworfene gefräßig hinab und lernen, daß ihnen zutuliches Betteln zu einem Überflusse an Nahrung verhilft, kommen deshalb regelmäßig an die Ufer und nehmen dem Pfleger das ihnen zugereichte Futter aus der Hand.

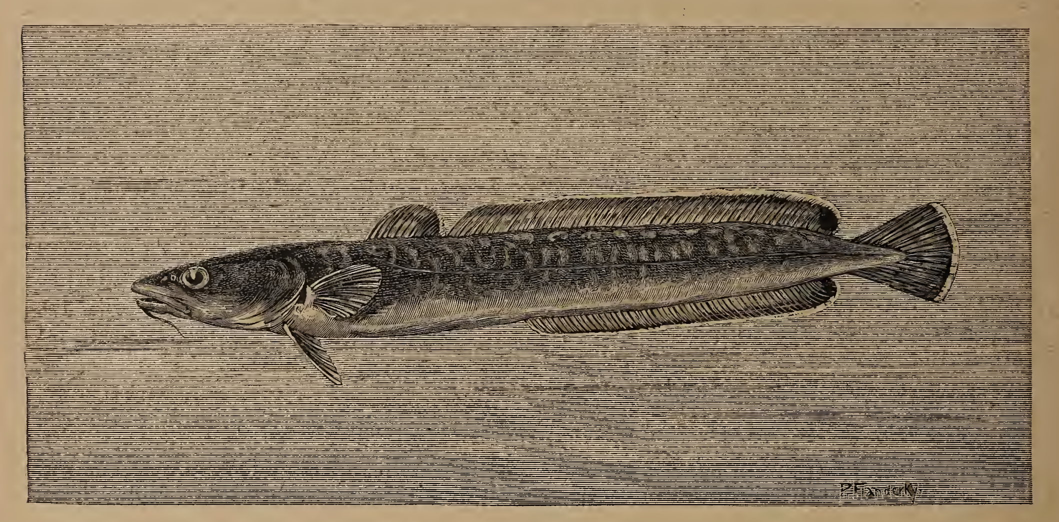
Der dem vorigen nahe verwandte Pollack, auch Gelbes Kohlmaul oder Spanischer Lachs, und im Handel, gleich dem vorigen, Seelachs genannt, Gadus pollachius *L.*, hat einen spitzen und gegenüber dem Unterkiefer viel kürzeren Oberkiefer. Der Bartfaden fehlt in der Regel; die Mundhöhle ist rötlichweiß. Am Anfang der Brustflossen findet sich ein schwarzer Fleck. Die sonstige Färbung ist meist am Rücken ein dunkles Olivenbraun, das mit einer dunkeln geraden Linie scharf von dem Silbergrau der Seiten und des Bauches abgegrenzt ist. Häufig ist über die Grundfarbe ein grobmaschiges Netzwerk von feuergelber Farbe gelegt. Die Bauchflossen sind gelblich, die übrigen braun, die Rückenflossen jedoch mit gelblicher Streifung oder Fleckung. Die Seitenlinie ist grünlich. Dieser Dorsch ist von Portugal bis Schottland und Drontheim, seltener bis ins Eismeer verbreitet und wird nicht selten in der Nordsee und im Skagerrak, ausnahmsweise in der westlichen Ostsee, zahlreich im Kanal und südlicher gefangen. Er kann über 1 m lang werden. Seine Hauptnahrung bildet die Jungbrut des Herings, der zuliebe er auch in die Nähe der Küste kommt. Sein etwas trockenes Fleisch eignet sich am besten zum Räuchern und Braten, zu Fischklößen oder -suppen und dergleichen.

Gadus esmarki *Nilss.* endlich, ein kleiner Dorsch mit ziemlich großem Auge, Bartfaden und vorspringendem Unterkiefer, bewohnt die nördliche Nordsee sowie die norwegischen und nördlichen britischen Küstengewässer, kommt bis Island vor und geht bis zu 500 m hinab.

An dem gestreckten Leibe mit niedergedrücktem Kopfe, den zwei Rückenflossen, deren hintere wie die Afterflosse über die Hälfte des Leibes einnimmt und gleich ihr gewissermaßen

den zwei hinteren Rücken- bzw. Afterflossen der Gadus-Arten entspricht, den großen Schuppen, den verhältnismäßig großen, fast in einer Reihe stehenden Zähnen und dem Fehlen des Bärtels erkennt man die wenigen Arten der Meerhechte (Merluccius *Cuv.*), deren bekanntester Vertreter der Meerhecht, Seehecht, Hechtdorsch, Korfmul, Kalmul oder (dänisch) Kummel, Merluccius vulgaris *Flem.* (Taf. „Dorschartige", 2, bei S. 564) ist. Seine Länge beträgt bis 125 cm, sein Gewicht bis über 16 kg. Der braungraue Rücken lichtet sich an den Seiten und auf dem Bauche bis zum Silberweiß; die oberen Flossen sind dunkel, die unteren blaßbraun. 10 Strahlen spannen die erste, 36 die zweite Rückenflosse, 11 die Brustflosse, 7 die Bauchflosse, 36 die Afterflosse, 19 die Schwanzflosse.

Der Meerhecht, den bereits Rondelet beschrieb, gehört zu den gemeinsten und wichtigsten Fischen des Mittelländischen Meeres, in dem die meisten Dorscharten nicht vorkommen,



Leng, Molva vulgaris *Flem.* 1/10 natürlicher Größe.

verbreitet sich aber durch das ganze nördliche Atlantische Meer und tritt entlang den europäischen Küsten, besonders in allen britischen Gewässern, häufig auf. In der Nordsee ist er ein häufiger Gast, viel spärlicher dringt er in die westliche Ostsee ein. Er hält sich nahe dem Boden des Meeres auf und bekundet auffallenderweise wenig oder nichts von seiner außerordentlichen Gefräßigkeit, beißt wenigstens nicht oft an die Angel und muß deshalb mit dem Schleppnetze gefangen werden, während er zur Zeit, wenn die Pilchards sich den Küsten nähern, ihnen folgt und unzählige von ihnen verschlingt. Selten geschieht es, daß der Fischer beim Pilchardfange das Netz ohne Meerhechte emporzieht. Wenn es einmal vorkommt, daß ein Netz mehrere Tage im Wasser hängen bleibt, bietet sich für den miteingeschlossenen Kummel die herrlichste Gelegenheit, nach Herzenswunsch zu schlingen; eine solche Gelegenheit soll er auch derartig ausnutzen, daß er alle Beweglichkeit verliert und geradezu hilflos wird. Couch hat 17 Pilchards aus dem Magen eines mäßig großen Kummels herausgenommen. Die Verdauung unseres Fisches steht mit seiner Freßgier im besten Einklange. Bei Gefahr wirft er übrigens das Verschlungene aus, was ihn möglichenfalls erleichtert und um so eher sein Entkommen bewerkstelligt, und so geschieht es, daß man zuweilen Hunderte mit der Grundleine fängt, von denen nicht ein einziger etwas im Magen hat.

Der Fang dieses Fisches ist von Bedeutung. Sein Fleisch gilt zwar im Norden nicht

als besonders fein, ist jedoch weich und durch geeignete Zubereitung etwas zu verbessern, so daß dieser Fisch auch als „Merlan“ auf die Speisekarte unserer größeren Gasthäuser kommt. Aber man verwendet die gefangenen Kummel nur in geringer Menge für die heimische Küche, bereitet sie vielmehr zu Stock- und Klippfisch zu und bringt sie wie diese in den Handel. An den südfranzösischen Küsten pflegt man die frisch gefangenen Meerhechte in wohlriechende Pflanzen einzuhüllen, weil man glaubt, daß sie dadurch an Güte gewinnen. Höherer Schätzung erfreut sich der Hechtdorsch in den Mittelmeerländern, zweifellos deshalb, weil er hier den Wettbewerb mit anderen frisch zu genießenden Dorscharten nicht zu bestehen hat.

In der Anordnung der Flossen kommt die Gattung Merluccius mit der Gattung Molva *Nilss.* überein, deren Leib jedoch noch mehr verlängert und mit sehr kleinen Schuppen bedeckt ist. Eine der wenigen Arten, der über 1,5 m Länge und bis 25 kg Gewicht erreichende Leng, Molva vulgaris *Flem.*, der gestreckteste unter allen Gadiden, hat einen etwas über den Unterkiefer hervorragenden Oberkiefer, kräftige Zähne im Maul und einen Bartfaden am Kinn, der länger als das große Auge ist. Sein Rücken ist olivengrün, grau oder meist bräunlich, die Seiten grau oder ölgelb schimmernd, sein Bauch weißlich, die Rücken-, After- und Schwanzflosse sehr ausgezeichnet durch dunkle Farbe und weißen Rand. Die erste Rückenflosse spannen 15, die zweite 65, die Brustflosse 15, die Bauchflosse 6, die Afterflosse 60, die konvex gerandete Schwanzflosse 39 Strahlen. Der Leng kommt an allen atlantischen Küsten Europas vom Nördlichen Eismeer bis in den Busen von Biskaya in Tiefen bis zu 250 m vor, obgleich selten südlich von dem Englischen Kanal. In der Nordsee wird er nicht allzu häufig, in der westlichen Ostsee sehr selten gefangen. Seine Laichzeit fällt in den April bis Juni, bestimmte Laichgebiete scheint er nicht zu haben. Die Hauptnahrung dieses Raubfisches besteht aus Fischen, insbesondere solchen, die auf dem Grunde liegen, wie Schollen, Knurrhähnen und dergleichen, doch frißt er auch Krustentiere und Stachelhäuter. Wenig geschätzt ist sein Fleisch bei uns, wo es ähnlich wie das des Pollacks verwendet wird, dagegen gehört der Leng zu den wertvolleren Fischen der nördlichen Meere und ist namentlich für die Bewohner der Shetland- und Orkney-Inseln, Islands, Grönlands und Norwegens von größter Bedeutung. Er hält sich gewöhnlich in beträchtlicher Tiefe auf, nähert sich aber in den Frühlingsmonaten der Küste und gibt dann Gelegenheit zu einem höchst einträglichen Fange. An der Küste von Cornwall erbeutet man die meisten im Januar und Februar, und zwar hauptsächlich an den Rändern felsiger Meeresgründe; in Shetland fällt die beste Fangzeit zwischen die Monate Mai und August. Der Fang selbst ist, soweit er mit der Angel betrieben wird, höchst einfach, weil der Leng, einer der gefräßigsten Fische, nach allem schnappt, was Leben hat oder solches zu haben scheint. Ein guter Teil der Beute wird frisch verbraucht, der übrige ganz in derselben Weise wie der Kabeljau zu Stockfisch, Klippfisch (Bergerfisch) und Laberdan zubereitet, aus der Leber wird Tran gewonnen.

Eine ähnliche Art, die großäugige Molva abyssorum *Nilss.*, der Blaue Leng oder Byrkelange der Norweger, lebt an der norwegischen Küste und in den Fjorden in etwa 200 bis über 500 m Tiefe.

Die Gattung der Quappen (Lota *Cuv.*) unterscheidet sich von der Gattung Molva hauptsächlich durch die viel kleineren zottenförmigen Zähne. Die weitverbreitete Quappe oder Trüsche, auch Rutte, Aalquappe, Aalraupe, Aalruppe, Quakaal, Rufurken, Rufolk genannt, Lota lota *L.*, ist der einzige Vertreter der Dorschfamilie, der im Süßwasser vorkommt. Er hat wiederum langgestreckten, mit sehr kleinen Schuppen besetzten,

kleinköpfigen, am Schwanz seitlich stark zusammengedrückten Leib, zwei Rückenflossen, von denen die zweite sehr lang ist, eine mäßig lange Afterflosse, abgerundete oder zugespitzte Schwanzflosse, eine lange Bärtel am Kinn und eine kürzere, bandförmige an jedem vorderen Nasenloch. Die Zähne liegen in einfacher Reihe auf beiden Kieferrändern. Die Quappe ist auf Rücken, Seiten und Flossen lichter oder dunkler ölgrün gefärbt und oft mit schwarzbraunen, wolkigen Marmelflecken gezeichnet, auf Kehle und Bauchflossen weißlich. In der ersten Rückenflosse finden sich 12—14, in der zweiten 68—74, in der Brustflosse 18—20, in der Bauchflosse 5—6, in der Afterflosse 66—70, in der Schwanzflosse 36—40 Strahlen. Die Länge kann bis 60 cm, das Gewicht bis 8 kg erreichen; so große Stücke kommen jedoch nur in den tieferen Seen vor.



Quappe, Lota lota *L.* 1/4 natürlicher Größe.

Wenige Arten von Süßwasserfischen dehnen ihren Verbreitungskreis so weit aus wie die Quappe. Die Angabe zwar, daß sie selbst im Meere, beispielsweise in der Nordsee, vorkäme, was schon Günther entschieden in Abrede stellt, beruht wohl auf Verwechselung mit dem Leng; in der Ostsee findet sie sich nur noch in schwachbrackigem Wasser in den Schären an der Ostküste Schwedens, ferner im Bottnischen und Finnischen Busen. Sie bewohnt die fließenden und stehenden Gewässer ganz Mitteleuropas bis Norditalien und Nordamerika sowie die nicht salzhaltigen Nord- und Mittelasiens, soll sogar in Indien vorkommen, obwohl F. Day sie nicht anführt. Zu ihrem Aufenthaltsorte wählt sie mit Vorliebe tiefere Gewässer, und deshalb auch kleinere Flüsse gewöhnlich nur dann, wenn sich in deren Betten viele verhältnismäßig tiefe Stellen finden; in den Seen zieht sie sich gern nach den tiefsten Teilen, wo der Grund 40, 60 und mehr Meter unter der Oberfläche liegt. Am häufigsten ist sie im Flachland, z. B. im Unterlauf der Elbe. In Großbritannien gehört sie nicht zu den häufigen Fischen; hingegen wird sie z. B. im Oberrhein und im Donaugebiete an geeigneten Orten überall gefunden, wie sie überhaupt innerhalb der Grenzen Deutschlands wohl nirgends

fehlt. In der Schweiz kommt sie, nach Tschudi, noch in einer Höhe von über 700 m, in Tirol sogar noch in solcher von 1200 m über dem Meere vor. Bei Tage hält sie sich unter Steinen und anderen im Wasser liegenden Gegenständen verborgen. „Hebt man", schildert Schinz, „einen solchen Stein sacht empor, so bleibt sie noch eine Zeitlang ruhig, schießt dann aber mit der Schnelligkeit eines Blitzes weg und verbirgt sich unter einem anderen Steine oder im Schlamme. Die Alten halten sich in den Tiefen auf, die Jungen in ganz flachem Wasser nahe am Ufer. Des Nachts verläßt die Quappe ihren Aufenthaltsplatz und schweift umher." Sie ist einer der ärgsten Räuber der Gewässer und der Schrecken aller kleineren Fische, Junge der eignen Art nicht ausgenommen. In Behältern fressen die gefangenen, wenn man ihnen nicht genug Nahrung gibt, einander selbst auf, und die stärkste von ihnen alle anderen, die sie irgendwie zu bezwingen imstande ist. Eine Magd, erzählt Schinz, die aus dem Behälter Quappen holen sollte, kehrte voll Bestürzung zurück und berichtete, es habe sich ein wahres Wundertier eingefunden: eine Quappe ohne Kopf, aber mit zwei Schwänzen. Als man nachsah, entdeckte man, daß die eine Quappe die andere halb verschluckt hatte. Die Jungen nähren sich hauptsächlich von Fischlaich und Würmern.

Als Laichzeit werden die Monate Dezember, doch auch November bis März angegeben; wahrscheinlich also findet die Fortpflanzung, je nach der Örtlichkeit und Witterung, zu verschiedenen Jahreszeiten statt. So ungesellig diese Fische sonst sind, zur Laichzeit versammeln sie sich scharenweise, öfters bis gegen hundert Stück, und bilden dann, indem sie sich aalähnlich untereinander winden, einen Knäuel nach Art der sich paarenden Schlangen. Es ist behauptet worden, daß hierbei wirklich eine äußere Begattung stattfindet, doch ist dies noch nicht sicher; dagegen hat man öfters beobachtet, daß das Weibchen seine Eier im Dezember und Januar an Steine und Wasserpflanzen anheftet, wo sie vom Männchen befruchtet werden. Obgleich man beim Rogener gegen 1 Million Eier gezählt hat, ist doch die Vermehrung der Quappe nicht sehr bedeutend, weil von den ausgeschlüpften Jungen der größte Teil von den Alten und anderen Raubfischen aufgefressen wird. Das Wachstum scheint sehr langsam zu sein, die Zeugungsfähigkeit erst mit dem vierten Jahre einzutreten.

Der Fang wird mit dem größten Gewinn zur Laichzeit betrieben, und zwar mit dem Garn und der Grundschnur oder mit Reusen. Zum Ködern benutzt man kleine Fische und Krebse. Über die Güte des Fleisches ist man sehr verschiedener Ansicht. In unserem Vaterlande rühmt man es hier und verschmäht es dort, bezahlt es demgemäß verschieden gut; in England wird es durchschnittlich nicht sonderlich geschätzt, in der Schweiz dem der meisten übrigen Süßwasserfische vorgezogen. Aus der Leber wird das Fett, ein vortrefflicher Lebertran, gewonnen und als Arznei gebraucht. Eine höchst eigentümliche Verwendung einzelner Teile der Quappe lernte Erman in Sibirien kennen. Bei den Burjäten ersetzt die Haut der Quappe unser Fensterglas, und bei den kawaschischen Jurten sind Männer und Weiber in Röcke, Hosen und Stiefel aus solcher Haut gekleidet.

Seequappen (Motella *Cuv.*) nennt man die Quappen, deren erste Rückenflosse kaum sichtbar, weil, abgesehen von dem verlängerten ersten Strahl, sehr klein und mehr oder weniger in einer Längsrinne verborgen ist, während die zweite und die Afterflosse den größten Teil des Leibes einnehmen und sich fast mit der Schwanzflosse vereinigen; am Kinn stehen 3—5 Bärtel.

Das sogenannte Seewiesel oder die Fünfbärtelige Seequappe, Motella mustela *L.* (Taf. „Sandaale und Quappen", 2, bei S. 565), ist 35—40 cm lang und auf dem

Oberkopfe, längs des Rückens, auf Brust-, Rücken- und Schwanzflosse auf schön gelbbraunem Grunde mit großen dunkelbraunen Flecken gezeichnet, auf der Unterseite einschließlich der Bauch- und Afterflosse blaß gelbbraun, manchmal gelblichweiß und lichter gefleckt. Fünf Bartfäden sind vorhanden; zwei Bartfäden stehen neben den Nasenlöchern, zwei an der oberen und einer an der unteren Lippe. Die zweite Rückenflosse wird von 50, die Afterflosse von 41 Strahlen gespannt. Die dem Seewiesel sehr ähnliche Vierbärtelige Seequappe, Motella cimbria *L.* (Taf. „Sandaale und Quappen", 2, bei S. 565), hat an der Oberlippe nur einen mittleren Bartfaden, dazu einen am Kinn und je einen an den Nasenlöchern. Die Rückenflosse hat 50, die Afterflosse 44 Strahlen.

Man fängt die Seequappen in allen europäischen Meeren, jene Art an den Küsten von Island und Finnmarken bis Portugal, diese nicht so weit südwärts, sondern nur bis zum Englischen Kanal, aber in der Ostsee bis Bornholm und Danzig. Im Mittelmeer und Atlantischen Ozean, sehr selten in der Nordsee lebt Motella vulgaris *Rondelet*, die Dreibärtelige Seequappe. Alle bevorzugen felsigen, mit Tangen bewachsenen Grund und bewegen sich zwischen den Pflanzen und Steinen schlüpfend und kriechend mit Schnelligkeit und Geschicklichkeit, sind also in noch viel höherem Grade Grundfische als die anderen meerbewohnenden Dorscharten, ausgenommen vielleicht Raniceps. Seichtes Wasser liebt mehr Motella mustela, tiefes mehr M. cimbria. Gewöhnlich liegen die Seequappen ruhig auf dem Grunde und bewegen nur die Bärtel und die Stummel der Rückenflosse, womit sie wohl kleine Fische, Krebse und dergleichen, ihre Beute, anlocken. Ihre Fortpflanzungszeit fällt in den Winter, je nach Örtlichkeit und Witterung früher oder später. Thomson fand im Oktober die Männchen von Samen strotzend; Bloch bemerkt, daß die Laichzeit noch früher stattfinde. Nach Angabe Pennants pfeifen und sprechen die Fischer der Küste von Cornwall beim Fange dieses Fisches eigne Worte vor sich hin, in dem Glauben, dadurch den Fang zu erleichtern, gerade so wie es die sizilischen Fischer tun, um den Schwertfisch zu berücken.

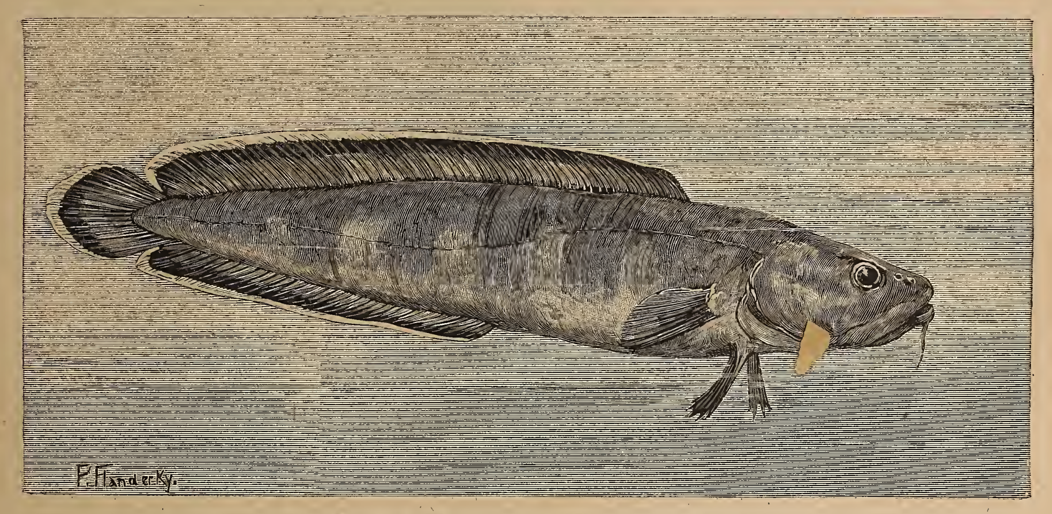
Die Gattung Froschquappen (Raniceps *Cuv.*) hat ihren einzigen Vertreter in der merkwürdig geformten Froschquappe, dem Froschkopf oder Schwarzen Wels, wie man ihn auch, die Körperform gut bezeichnend, genannt hat, Raniceps raninus *L.*, einem fast ganz dunkelbraunen oder schwarzen Fisch mit großem, breitem, niedergedrücktem Kopfe, vorspringender Schnauze und mäßig langem, mit kleinen Schuppen bedecktem Körper. Die erste Rückenflosse ist ganz klein und offenbar verkümmert, die zweite gleich der Afterflosse sehr lang. Die Schwanzflosse ist von letzteren beiden getrennt. Der Unterkiefer ist kürzer als der Oberkiefer und hat einen kurzen Bartfaden. Brust und Kehle haben oft verwaschene weiße Flecke, die Bauchflossenstrahlen sind zum Teil verlängert und weiß. Die erste Rückenflosse hat 3, die zweite 66, die Afterflosse 60 Strahlen.

Der Froschkopf ist eine Küstenform, die von Drontheim bis an den Englischen Kanal beobachtet wurde. Bei Helgoland ist er häufig. In der Kieler Bucht erscheint er vereinzelt, weiter ostwärts geht er wohl nur bis an die mecklenburgische Küste. Er liegt lauernd zwischen Steinen oder auf schlammigem Grunde, seine Nahrung bilden kleine Fische und wirbellose Tiere. In Norwegen fängt man ihn mit Angeln und bringt ihn auf den Markt.

Das letzte in der Nordsee vertretene Mitglied der artenreichen Familie, dessen wir Erwähnung tun müssen, ist der Torsk, Lumb, Lub, auch Brosme oder Seequappe genannt, Brosmius brosme *Müll.*, ein Vertreter der Torskfische (Brosmius *Cuv.*), kenntlich

an der einen langen Rückenflosse, die drei Viertel der gesamten Länge einnimmt, einer halb so langen Afterflosse, einem Kinnbärtel am Unterkiefer, der an Länge hinter dem Oberkiefer zurückbleibt, und verhältnismäßig großen Schuppen, etwa 60 cm lang, auf der Oberseite düstergelb oder bräunlichgrau, auf der Unterseite lichtgelb gefärbt, mit breit weißgesäumter, schwarz gebänderter und gefleckter Rücken-, After- und Schwanzflosse. Erstere hat 90, die Afterflosse 75, die Schwanzflosse 37, die Brustflosse 21, die Bauchflosse 5 Strahlen.

Der Lub ist eigentlich in den europäischen und amerikanischen Gewässern zwischen dem 60. und 73. Grade nördlicher Breite, also zum Teil in polaren Regionen heimisch und lebt in tieferem Wasser (bis 1000 m), verläßt aber zum Laichen die größeren Tiefen und wandert zuweilen nach Süden hinab, kommt in der Nähe der Orkney-Inseln nicht selten vor



Torsk, Brosmius brosme *Müll.* 1/5 natürlicher Größe.

und wird gelegentlich auch noch im Firth of Forth und in der nördlichen Nordsee gefangen. Sehr häufig findet er sich an den Küsten Norwegens und Finnmarkens, in den Gewässern um die Shetlandsinseln, Färöer und an der West- und Südküste von Island; in Grönland aber scheint er zu fehlen. Den isländschen Küsten nähert er sich im Januar in großen Haufen, um zu laichen, verweilt hier bis zum Frühling und verläßt sie wieder im Sommer. Aber auch in der Nähe des Landes wählt er sich gewöhnlich tiefes Wasser und wird daher nicht so oft gefangen, wie den Bewohnern erwünscht wäre. Er erreicht eine Länge von 1 m, selten mehr, wird aber bereits bei 30 cm Länge geschlechtsreif und laicht erst im April und Mai. Um uns zu vergegenwärtigen, wie eng umgrenzt die Laichbedingungen eines Fisches in hydrographischer Hinsicht sein können, sei erwähnt, daß für Brosmius brosme die obere Grenze der fürs Laichen geeigneten Temperaturen und Salzgehalte bei 9°C und 35,3 ‰, die untere bei 6°C und 35 ‰ liegt. Zum Fange bedient man sich der nämlichen Methoden, die man bei der Kabeljaufischerei anwendet; reiche Beute aber bringen den Fischern auch heftige Stürme, die den Torsk in Menge auf den Strand werfen. In Norwegen bereitet man ihn wie den Kabeljau zu; auf Island pflegt man ihn frisch zu essen. Das Fleisch ist sehr fest, ziemlich fett und trocken, aber wohlschmeckend, verliert auch durch das Dörren wenig oder gar nicht an Güte.

*

Tiefseefische, die zu den Dorschartigen gehören und sich durch einen langen, zusammengedrückten, nach der Spitze zu sich stark, meist fadenförmig verjüngenden Schwanz auszeichnen, sind die **Langschwänze (Macruridae)**, die in der Körperform große Ähnlichkeit untereinander haben, sich aber durch die Form der Schnauze und der Schuppen unterscheiden. Das nicht sehr kräftig bezahnte Maul ist fast stets „unterständig", denn es wird von einem durch die vergrößerten Nasal- und Präorbitalknochen gestützten Rostrum überragt. Stets sehr groß sind die Augen, eine deutliche Anpassung an das ausschließliche Leben im Dunkeln. Die erste Rückenflosse ist kurz und enthält wenige, aber lange Strahlen, deren erster stets stachlig und oft in einen langen Tastfaden verlängert ist. Die zweite, viel längere Rückenflosse wie die Afterflosse sind mit der Schwanzflosse zu einem einheitlichen Flossensaum verbunden. Die Bauchflossen sind kehlständig. Ein Bartfaden ist stets vorhanden, oft ist auch der erste Bauchflossenstrahl fühlfadenartig verlängert. Die Färbung ist meist tiefschwarz. Die Langschwänze waren früher nur in geringerer Artenzahl bekannt; durch die Tiefseeuntersuchungen neuerer und neuester Zeit wuchs die Familie auf 131 bei Brauer aufgezählte Mitglieder, unter denen viele eine Länge von etwa 1 m erreichen, und die in Tiefen von 70—3600 m häufig vorkommen. Sie leben in allen Ozeanen, am häufigsten jedoch entschieden in den wärmeren Teilen. Im Mittelmeer kommen einige Arten vor, in der Nordsee nur in den tieferen Teilen, wo es sich meist um den bei Skandinavien und hauptsächlich bei Grönland verbreiteten Macrurus rupestris *Fabr.* handeln wird. Es gibt keine Fischfamilie, die mit gleichem Rechte wie die Makruriden den Anspruch darauf hätte, als lediglich aus „typischen Tiefseefischen" bestehend zu gelten. Die Verbreitung der Arten, die fast ausschließlich auf die Tiefsee angewiesen sind und sich wohl nur gelegentlich weiter aufwärts verirren, und ihre Tiefseefischmerkmale, wie große Augen und schwarze Farbe, berechtigen diese Bezeichnung durchaus.

Nur in wenigen Gattungen der Makruriden, wie Gadomus, finden wir noch ein endständiges Maul, kein Rostrum, keinen Stachel an der Rückenflosse und Rundschuppen. Die kosmopolitisch verbreitete urbildliche Gattung der Familie, mit Rostrum, eigenartigen Stachelschuppen und oft gesägtem großen Rückenflossenstachel, trägt den Namen Macrurus *Bl.* Die auf Tafel „Tiefseefische II", 1, bei S. 307, abgebildete Art, Macrurus macrochir *Gthr.*, führt ihren Namen wegen der verhältnismäßig großen Brustflosse, hat 76 cm Länge und wurde vom „Challenger" vor der japanischen Küste in 629 m Tiefe gefangen.

Über die Lebensweise der Langschwänze wissen wir so gut wie nichts. Sie können ja nie lebend beobachtet werden, gelangen vielmehr fast stets tot aus den großen Meerestiefen empor und werden dabei durch die bei Nachlassen des Wasserdruckes sich mächtig ausdehnende, oft ins Maul vorspringende Schwimmblase, wohl auch durch das Freiwerden von Gasen aus ihrem Blute, die z. B. die Augen hervorquellen lassen, aufs gröbste entstellt. So wissen wir denn auch gar nicht, wozu sie ihr merkwürdiges Rostrum eigentlich gebrauchen, und es ist nur eine von Brauer und Doflein ausgesprochene Vermutung, daß sie sich dieses Gebildes bedienen, um damit im Schlamme nach Nahrung zu wühlen.

Neuerdings kommen gelegentlich Makruriden auf den Fischmarkt in Paris, da auch die französischen Fischer durch die moderne Entwickelung der Fischerei genötigt sind, immer weitere Gebiete zu befischen und sie jetzt schon vor den spanischen, portugiesischen und afrikanischen Küsten ihre Netze bis in 200 m Tiefe senken. Ebenso ist auf unseren Fischmärkten Macrurus rupestris eine regelmäßige Erscheinung.

Sachregister.

Aal 329.
Aalartige 329.
Aalbutt 543.
Aalleitern 339.
Aalmöwe 504.
Aalmutter 504.
Aalpässe 339.
Aalpödder 341.
Aalquappe 567.
Aalraupe 567.
Aalruppe 567.
Aalwels 221.
Abramis ballerus 188.
— brama 184.
— sapa 187.
— vimba 186.
Acanthias vulgaris 96.
Acanthophacelus reticulatus 320.
Acanthopterygii 400.
Acanthuridae 429.
Acanthurus chirurgus 429.
Acata 133.
Acerina cernua 443.
— schraetzer 443.
Acipenser glaber 139.
— güldenstaedti 139.
— huso 139.
— rubicundus 142.
— ruthenus 138.
— schypa 139.
— stellatus 139.
— sturio 137.
Acipenseridae 137.
Acrania 20.
Adlerfisch 417. 418.
Adlerroche 114.
Adlerrochen 114.
Afterflosse 40.
Agonidae 488.
Agonus cataphractus 488.
Ährenfisch 373.
Ährenfische 373.
Aiglefin 561.
Aitel 198.
Aland 195.
Alandblecke 192.
Alaska, Lachszucht 71.
Alat 198.
Albacora 521.
Albe 190.
Albele 190.
Albeli 298.
Albicore 521.
Albock 298.
Alborella 191.
Albula conorhynchus 238.
Albulidae 238.
Alburnus bipunctatus 192.
— lucidus 190.
— mento 191.
Alepocephalidae 305.
Alepocephalus niger 305.
Alet 198. 379.
Alisphenoideum 45.
Alligatorfisch 147.
Almt 190.
Alopecias vulpes 87.
Alosa finta 258.
— sapidissima 259.
— vulgaris 257.
Alpforelle 278.
Alse 198.
Alsen 257.
Alten 198.
Alter der Fische 63.
Althirn 65.
Altl 198.
Alve 190.
Alwe 190.
Amarucium densum 13.
Amaul 445.
Ambassis lala 412.
Ambloplites rupestris 449.
Amblyopsidae 323.
Amblyopsis spelaeus 324.
Amia calva 144.
Amiidae 144.
Amioidei 144.
Amiurus nebulosus 227.
Ammen der Salpen 18.
Ammocoetes branchialis 36.
Ammodytes lanceolatus 328.
— tobianus 328.
Ammodytidae 328.
Amphioxides 24
Amphioxididae 24.
Amphioxus 20. 24.
— lanceolatus 24.
Amphipnous cuchia 346.
Amphisile strigata 358.
Amphisilidae 358.
Amphistiidae 529.
Amphizöle Wirbelform 44.
Anabantidae 384.
Anabantoidei 384.
Anabas scandens 384.
Anableps 322. 323.
— tetrophthalmus 323.
Anacanthini 531.
Anarrhichas lupus 500.
Anatomie der Aszidien 10.
— — Fische 44.
— — Lanzettfischchen 21.
— — Salpen 17.
— von Fritillaria 9.
Anbeiß 439.
Anchovis, s. Anschovis.
Angelhaken 67.
Angelichthys ciliaris 426.
Angler 507.
Anglerfische 507.
Anguilla chrysypa 342.
— vulgaris 329.
Anguillidae 329.
Anguilliformes 329.
Anguluwa 227.
Anomalopidae 419.
Anomalops catoptron 421.
Ansauger 499.
Anschovis 259. 260.
Antennariidae 509.
Antennarius marmoratus 509.
Aorta dorsalis 52.
Aphredoderidae 402.
Aphredoderus sayanus 402.
Aphya pellucida 475.
Aplodinotus grunniens 416.
Appendicularidae 9.
Appendikularien 3. 5. 8.
Apron 447.
Aquarienliebhaberei 67.
Arapaima 240. 242.
Arapaima gigas 242.
Archosargus probatocephalus 405.
Argenteum 43.
Argusfisch 427.
Argyropelecus hemigymnus 305.
Arius australis 226.
— commersoni 227.
— falcarius 227.
— herzbergi 225.
Armado 236.
Armflosser 507.
Arnoglossus laterna 536.
Arterienkegel 52.

Arterienzwiebel 52.
Articulare 46.
Asch 292.
Äsche 292. 302.
Äschen 292.
Äscher 292.
Äschling 292.
Ascidia 2. 10.
Ascopera gigantea 13.
Aspius rapax 192.
Aspredinidae 236.
Aspredo laevis 236.
Aspro apron 447.
— streber 447.
— zingel 447.
Aszidien 2. 10.
— soziale 15.
Atemsäcke der Fische 52.
Atemzüge der Fische 55.
Atherina hepsetus 373.
— presbyter 373.
Atherinidae 373.
Atmung der Fische 51. 55.
Atun 522.
Auge der Fische 49.
— — Tiefseefische 49.
— — Wirbeltiere 28.
Aulorhynchidae 356.
Aulorhynchus 356.
Aurata 405.
Ausfuhröffnung der Manteltiere 3.
Austernfisch 468.

Baars 439.
Baarsch 439.
Bacalão 555.
Baccala 555.
Bachbumel 192.
Bachforelle 278.
Bachsaibling, amerikanischer 289.
Badis badis 455.
Bagadu 227.
Bagre 227.
Bagrinae 225.
Balistes capriscus 431.
— vetula 431.
Balistidae 431.
Bambeli 192.
Bambet 168.
Bandfisch, Roter 419.
Bandfische 419.
Bandmuskler 19.
Barathronus diaphanus 505.
Barbe 168.
— Punktflossige 173.
Barbel 168.
Barben 168.
Barbus conchonius 172.
— fluviatilis 168.
— petenyi 170.
— phutunio 172.
— plebejus 171.
— ticto 172.
— tor 171.
— vittatus 172.
Barm 168.
Barme 168.
Barmen 168.
Barrakuda 372.
Barramunda 242.
Bars 439. 442.
Barsch 439.
Bärsch 439.
Barschartige 403.
Barsche 438.
Barsching 439.
Barschlachs, Getupfter 401.
Barschlachse 401.
Bärschling 439.
Barsich 439.
Barsig 439.
Bärstel 439.
Bärster 439.
Bärstling 439.
Bartgrundel 210.
Bartgrundeln 207.
Bartholomäuslachse 267.
Basalia 47.
Basalplatte 41.
Basisphenoideum 45.
Basking Shark 87.
Bass 442.
Bathochordaeus charon 7.
Bathypterois atricolor 313.
Batoidei 101.
Batrachidae 506.
Batrachus tau 506.
Bauchflossen 40.
Bauchporen 53.
Bauchsauger 492.
Bauchspeicheldrüse der Fische 51.
— — Wirbeltiere 29.
Bauernkarpfen 163.
Bdellostoma stouti 34.
Beckengürtel der Wirbeltiere 27.
Bedeutung der Fische für den Menschen 67.
Befruchtung 59.
— innere 61.
— künstliche 71.
Beilfisch, Gestreifter 158.
Beilfische 157.
Beitzger 209.
Belegknochen 45.
Belone belone 324.
— cancila 325.
Belonesox belizanus 322.
Bergilt 482.
Berschik 446.
Bersching 439.
Berster 439.
Betta 397.
— splendens 398.
Berycidae 401.
Beryciformes 401.
Bindenwels 229.
Birsing 439.
Bismarckhering 254.
Bitterling 53. 178.
Blankaal 334.
Blastula 23.
Blattfisch 465.
Bläuel 513.
Blaufelchen 295. 297.
Blaufisch 513. 564.
Blauhai 89.
Blauling 298.
Blaunase 186.
Blaurücken 272.
Bleck 190.
Blecke 188.
Blei 184.
Bleiblicke 207.
Bleier 197.
Blendling 537.
Blenniidae 499.
Blenniiformes 494.
Blennius ocellaris 501.
— pholis 501.
— tentacularis 501.
— vulgaris 503.
Blicca bjoerkna 188.
Blicke 188.
Blickenlaube 206.
Blinddärme der Wirbeltiere 29.
Blindfisch 33.
Blinke 190.
Blöker 404.
Blutadern der Fische 52.
Blut der Fische 42.
— — Manteltiere 4.
Bodenrenken 295.
Boga 404.
Bögen, obere 44.
— untere 44.
Bogenflosser 144.
Bohuslänhering 247.
Boleophthalmus boddaerti 477.
Bolle 226.
Bondelle 299.
Bonito 520.
Borstenzähner 424.
— Bennetts 425.
Botrylliden 15.
Botrylloides 12. 13.
— rubrum 15.
Boung 535.
Box boops 404.
Brachsen 184.
Brachsener 184.
Brachsmann 184.
Brama rayi 510.
Bramidae 510.
Branchialia 46.
Branchiostoma 20.
Branchiostomidae 24.
Branzine 442.
Bräsem 184.
Brasilischer Zitterroche 110.
Brassen 184. 403.
Bratfisch 195. 298.
Brathering 254.
Braxer 184.
Breitblecke 192.
Breitfisch 198.
Breitling 163. 255.
Breitschädel 490.
Bressem 184.
Bressen 184.
Brevoortia tyrannus 259.
Bricke 35.

Brienzling 298.
Brill 537.
Brosme 570.
Brosmius brosme 570.
Bruchfisch 552.
Brustflossen 40.
Brustregion der Wirbeltiere 27.
Brutsäcke der Fische 53.
Buckelkarpfen 164.
Bücking 254.
Bückling 254.
Bulbus arteriosus 52.
Bulgerl 293.
Buntbarsch 439.
Burapatra 171.
Burnett-Lachs 124.
Bürschling 439.
Bürstling 439.
Büschelkiemer 359.
Büschelwelse 221.
Butt 541.
Butte 536.
Butten 198.
Butterfisch 503.
Butterfische 503.
Byrkelange 567.

Cabillaud 555.
Calamoichthys calabaricus 134.
Callichthyinae 232.
Callichthys pictus 233.
Callionymidae 497.
Callionymus lyra 497.
Callorhynchidae 119.
Callorhynchus antarcticus 119.
Cambona 127.
Campanula Halleri 49.
Candiru 232.
Cantharus lineatus 404.
Capelin 291.
Caproidae 422.
Capros aper 422.
Carangidae 510.
Caranx trachurus 510.
Carassius carassius 163.
— — auratus 166.
— gibelio 164.
Carcharias glaucus 89.
— lamia 94.
Carchariidae 89.
Carcharodon rondeleti 86.
Carnegiella 157.
— fasciata 158.
Carp 159.
Carpe 159.
Catfishes 220.
Catostominae 212.
Cavedano 198.
Centrarchidae 448.
Centrarchus macropterus 449.
Centriscidae 357.
Centriscus scolopax 357.
Centropristes striatus 411.
Cepola rubescens 419.
Cepolidae 419.
Ceratiidae 509.
Ceratodidae 122.
Ceratodus 122.
— forsteri 123.
Cestraciontidae 81.
Chanchito 463.
Characinidae 148.
Chasol 198.
Chaetodipterus faber 426.
Chaetodon bennetti 425.
— fremblii 424.
— ornatissimus 425.
— setifer 424.
Chaetodontidae 424.
Chelmo longirostris 425.
Chiasmodon niger 400.
Chiasmodontidae 400.
Chimaera colliei 119.
— monstrosa 118.
Chimaeridae 118.
Chirurg 429.
Chlamydoselachidae 81.
Chlamydoselachus anguineus 81.
Chologaster cornutus 323.
Chondrichthyes 45. 78.
Chondrostei 135.
Chondrostoma nasus 204.
Chorda dorsalis 1. 44.
Chordata 1.
Chordatiere 1.
Chromatophoren 43.
Chrysophrys aurata 405.
Cichlasoma facetum 463.
Cichlidae 459.
Ciona intestinalis 11. 14.
Cirrhitichthys maculatus 412.
Cirrhitina 412.
Clarias anguillaris 221.
— lacera 222.
— magur 222.
Clariinae 221.
Clavelina 12.
— lepadiformis 15.
Clavicula 47.
Clupea harengus 246.
— pilchardus 256.
— sprattus 255.
Clupeidae 246.
Clupeiformes 237.
Cobitidinae 207.
Cobitis fossilis 209.
— taenia 211.
Cochlea 28.
Cod 555.
Collichthys lucida 413.
Coelophrys brevicaudata 510.
Columbia transmontana 401.
Comacchio 340.
Comephoridae 489.
Comephorus baikalensis 490.
Conger 342.
— vulgaris 343.
Conus arteriosus 52.
Copelata 3. 5.
Coracoideum 47.
Coregonus 294.
— acronius 297.
— albula 300.
— balleus 295.
Coregonus clupeiformis 302.
— dispersus 295.
— fera 295.
— leucichthys 302.
— maraena 299.
— merkii 302.
— muksun 302.
— nasus 302.
— oxyrhynchus 301.
— syrok 302.
— wartmanni 295.
Cork Sole 543.
Corydoras punctatus 234.
Coryphaena hippurus 522.
Coryphaenidae 522.
Cottidae 490.
Cottus gobio 490.
— scorpius 491.
Craniota 25.
Crenicichla lepidota 465.
Crenilabrus melops 468.
Cristivomer namaycush 288.
Crossopterygii 130.
Ctenops vittatus 396.
Culeolus 10.
Cyclomyaria 19.
Cyclopteridae 492.
Cyclopterus lumpus 492.
Cyclosalpa pinnata 19.
Cyclostomata 32.
Cymatogaster aggregatus 465.
Cynoglossus senegalensis 545.
Cynolebias belotti 317.
Cyprinidae 158.
Cypriniformes 148.
Cyprininae 159.
Cyprinodon dispar 314.
Cyprinodontidae 313.
Cyprinus acuminatus 160.
— carpio 159.
— hungaricus 160.
— kollari 164.
— nudus 160.
— regina 160.
— rex cyprinorum 160.
— specularis 160.

Dab 543.
Dactylopteridae 488.
Dactylopterus orientalis forma jordani 489.
— volitans 488.
Dallia pectoralis 312.
Dalliidae 312.
Danio analipunctatus 173.
— malabaricus 173.
— rerio 173.
Darmkanal der Wirbeltiere 28.
Debern 198.
Deckenfisch, Schwarzer 380.
Deckenfische 380.
Deckknochen 45.
Degenfisch 522.
Deibel 163.
Delikateßhering 254.
Dentale 46.
Dentex vulgaris 407.

Dentin 41.
Derbstrahler 412.
— Gefleckter 412.
Desmomyaria 19.
Deutsche Fischereiflotte 69.
Diamantbarsch 449.
Dibel 198.
Dicerobatis 116.
— giorna 117.
— kuhli 117.
Dick 139.
Dickdarm der Wirbeltiere 29.
Dickfisch 190.
Dickkopf 195. 198. 490.
Didemniden, Regeneration 14.
Diodon hystrix 434.
Diodontidae 433.
diphyzerk 46.
Dipnoi 121.
Djelleh 125.
Döbel 198.
Döbellaube 206.
Döbelmoderlieschen 207.
Döbelnase 207.
Doggenhai, Philipps 82.
Doko 127.
Dolioliden 18.
Doliolum denticulatum 19.
— rarum 19.
Dolm 490.
Dolphin 522.
Donaulaube 190.
Doppelatmer 121.
Doppelzähner 434.
Dorade 405. 522.
Doradinae 225. 229.
Doras costatus 229.
Dormitator maculatus 477.
Dornfisch 348.
Dornfortsätze 44.
Dorngrundel 211.
Dornhai 96.
Dornroche 105.
Dornrücken 368.
Dornrückenfische 368.
Dorsch 555.
— Französischer 564.
Dorschartige 554.
Dorsche 555.
Dösch 555.
Dottersack der Fische 62.
Dover 198.
Drachenfische 494.
Drachenflosser 156.
Drachenköpfe 482.
Dreistachler 430.
Drepane punctata 428.
Drepanidae 428.
Drepanopsetta platessoides 536.
Drescher 87.
Drückerfische 431.
Dübel 198.
Dünnbauch 189.
Düttelmann 301.

Ebadibadi 537.
Ebarmen 535.
Eberfisch 422.
Eberfische 422.
Echeneidae 478.
Echeneidiformes 478.
Echeneis naucrates 480.
— remora 479.
Echiostoma barbatum 305.
Eckschwänze 379.
Edelfisch 298.
Egestionsöffnung der Manteltiere 3.
Egli 439.
Eiablage der Fische 59.
Eierfische 166.
Eikapseln der Fische 53.
Eileiter der Fische 53.
Einfuhröffnung der Manteltiere 3.
Eingeweidefische 368.
Einhornfische 429.
Einstachler 431.
Einteilung der Wirbeltiere 31.
Eishai 79. 98.
Eizahl der Fische 59.
Elbbutt 541.
Elft 195.
Ellerling 201.
Elopidae 237.
Elops saurus 238.
Elring 201.
Elritze 201.
Else 257.
Elten 198.
Eltenfische 198.
Eltfisch 198.
Eltfische 198.
Embiotocidae 465.
Encheliophis vermicularis 371.
Enddarm der Fische 51.
— — Wirbeltiere 29.
Endknospen 48.
Endolymphe 48.
Endostyl der Manteltiere 3.
Engelfische 101.
Engelhai 102.
Engraulis encrasicholus 259.
Enneacanthus obesus 449.
Entoglossum 46.
Entwickelung der Lanzettfischchen 23.
— — Wirbeltiere 30.
Entwickelungsdauer der Fische 63.
Epibulus insidiator 469.
Epidermis der Fische 42.
Epigonichthys 24.
Epinephelus striatus 412.
Eques lanceolatus 418.
Erfel 195.
Erlister 469.
Erlkreß 201.
Erträge der Fischerei 69.
Erythrininae 149.
Esocidae 307.
Esociformes 306.
Esox lucius 307.
— masquinongy 311.
Eßling 204.
Ethmoidea 46.
Eupomotis gibbosus 450.
Exocoetus 326. 489.
— volitans 328.

Fächerfisch 312.
Fächerfische 528.
Fadenfisch, Vierstrahliger 378.
Fadenfische 397.
Fadenwelse 232.
Fädler 3[illegible].
Fa[illegible].
F[illegible]sch 424.
Fangapparat der Appendikularien 6.
Fantang 243.
Farbensehen der Fische 50.
Farbstoffe 43.
Färbung der Aszidien 10.
— — Appendikularien 8.
Fedsild 247.
Feinde der Fische 65.
— — Aszidien 13.
Felsenbarsch 411.
Felsenbein 45.
Felsenwels 235.
Féra 298.
Fettflosse 40.
Fettwelse 235.
Fetzenfisch, Großer 366.
— Kleiner 366.
Fetzenfische 367.
Feuerflunder 114.
Feuersalmler 149.
— Natterers 151.
Feuerwalzen 15.
Fierasfer acus 369.
Fierasferidae 368.
Filterapparat der Appendikularien 6.
Finte 258.
Fischbestand, Erschöpfung 70.
Fische 39.
— als Dünger 72.
Fischen mit Dynamit 71.
Fischerei 67.
Fischkeulen 67.
Fischleim 72.
Fischleitern 70.
Fischpässe 70.
Fischspeere 67.
Fischsterben 64.
Fischzucht, künstliche 71.
Fißgurn 209.
Fistularia tabaccaria 357.
Fistulariidae 356.
Flachfische 531.
Flaggenfische 428.
Flasche 28.
Fledermausfische 509.
Fleten 105.
Fliege 190.
Fliegende Fische 54.
Flimmergrube bei Amphioxus 21.
Flösselhechte 130.
Flossen 46.
— paarige 40.
— unpaare 40.

Flossenstrahlen 46.
Flossenträger 46.
Flugbarbe 175.
Flügelbeine 46.
Flügelbutt 537.
Flügelroche Kuhls 117.
Flügelrochen 116.
Flügelroßfische 367.
Flügelwespenbein 45.
— vorderes 45.
Flughahn 488.
Flughähne 488
Flunder 541.
Flußaal 329.
Flußbarbe 168.
Flußbarsch 439.
Flußbricke 35.
Flußfischerei 69.
Flußkarpfen 159.
Flußneunauge 35.
Fogosch 445.
Foramen magnum 45.
Forellen 274.
Forellenbarsch 451.
Förndli 276.
Förne 276.
Fortpflanzung der Appendikularien 8.
— — Aszidien 11.
— — Feuerwalzen 16.
— — Fische 58.
— — Salpen 19.
Frauenfisch 197.
Frauennerfling 197.
Friedfische 56.
Fritillaria pellucida 9.
Frontalia 46.
Froschfisch 506.
Froschfische 506.
Froschkopf 570.
Froschquappe 570.
Froschquappen 570.
Fruchtbarkeit der Fische 59.
Fuchshaie 87.
Fühlerfisch, Gefleckter 509.
Fühlerfische 509.
Fundling 198.
Fundulus gularis 316.
Fütterung in der Fischzucht 72.

Gabelmakrelen 513.
Gadidae 555.
Gadiformes 554.
Gadomus 572.
Gadus aeglefinus 561.
— callarias 556.
— esmarki 565.
— luscus 564.
— merlangus 563.
— minutus 564.
— morrhua 555.
— pollachius 565.
— virens 564.
Gaise 195.
Galaxias 307.
Galaxiidae 306.
Galeus canis 94.
Gambusia affinis 321.
— holbrooki 321.
Gangfisch 298.
Gängling 195.
Ganglion der Manteltiere 4.
Ganoiden 41. 77.
Ganoin 41.
Gäntling 195.
Gareis 163.
Gareisl 163.
Garum 515.
Gäse 195.
Gasteropelecus stellatus 158.
Gasterosteïdae 347.
Gasterosteiformes 347.
Gasterosteus aculeatus 347.
— pungitius 347.
— spinachia 348.
Gastromyzon borneensis 212.
Gastrula 23.
Gaumenbein 46.
Gaumenflügelbein 45.
Gebärfische 504.
Geepen 324.
Geese 195.
Gefangenleben der Appendikularien 8.
Gefäßsystem der Wirbeltiere 29.
Gehäuse der Appendikularien 6.
Gehirn der Wirbeltiere 27.
Gehörbläschen der Appendikularien 6.
Gehörorgan der Wirbeltiere 28.
Geigenrochen 103.
Geißbrassen 404.
Geißler 426.
Geister 188.
Geistige Fähigkeiten der Fische 67.
Gelbaal 334.
Gelenkbein 46.
Gelenkfortsätze 44.
Gengl 195.
Gentling 195.
Germon 521.
Geruch der Fische 49.
Geruchsorgan der Wirbeltiere 28.
Geschlechtsorgane der Fische 53.
— — Manteltiere 4.
Geschlechtsreife der Fische 63.
Geschlechtstiere der Salpen 19.
Geschmack der Fische 49.
Geschmackssinn der Wirbeltiere 28.
Geschwindigkeit der Fische 53.
Gesichtsschädel der Fische 45.
— — Wirbeltiere 26.
Geslitz 195.
Gestielte Augen 50.
Giebel 164.
Gieben 188.
Giesen 195.
Gievchen 201.
Giftdrüsen der Fische 42.
Giftflunder 114.
Gigantactis 509.
Gigantura chuni 553.
Giganturidae 553.
Gilbling 163.
Girardinus 321.
— guppyi 320.
Glanzfischartige 549.
Glanzfische 549.
Glaridichthys caudimaculatus 321.
— decemmaculatus 321.
— januarius 321.
— — var. reticulatus 321.
Glasaale 329.
Glasbarsch 412.
Glattbutt 537.
Glattdick 139.
Glatthaie 94.
Glattroche 105.
Glatzkopf, Schwarzer 305.
Glatzköpfe 305.
Gleichgewichtssinn der Fische 48.
Glomeruli 30.
Glyphidodon saxatilis 459.
Gnathonemus curvirostris 240.
— longibarbis 240.
Gnathostomata 39.
Gobiesocidae 499.
Gobiidae 471.
Gobiiformes 471.
Gobio fluviatilis 175.
— uranoscopus 178.
Gobius microps 472.
— minutus 472.
— — var. minor 472.
— niger 472.
— ruthensparri 474.
Goldbarben 168.
Goldbarsch 443.
Goldbrassen 405.
Goldbutt 538.
Goldfisch 166.
Goldfischkarpfen 206.
Goldforelle 278. 285.
Goldgrundel 497.
Goldkarausche 164.
Goldkopf, Rays 510.
Goldköpfe 510.
Goldlachse 277.
Goldmaid 468.
Goldmakrele 522.
Goldmakrelen 522.
Goldnerfling 195.
Goldorfe 195.
Goldschleie 166. 167.
Goldstrich 404. 405.
Gonopodium 318.
Gonorhynchus greyi 305.
Gorbuschalachse 273.
Göse 195.
Gösenitz 195.
Gotteslachs 549.
Grande-Ecaille 237.
Grashechte 308.
Gräßling 175.
Gräten der Fische 44.
Grauäsche 376.
Graunerfling 197.
Gravenche 298.
Greppe 490.
Greßling 175.

Grieslauge 200.
Grimpe 175.
Grimpel 201.
Gringel 175.
Groppe 490.
Groppen 490.
Großflosser 387. 388.
Großhirn der Wirbeltiere 28.
Großkopf 375.
Großmäuler 305.
Grozfisch 490.
Grümpel 201.
Grundel 175.
— Ruthensparrs 474.
Grundeln 472.
Grundforelle 276.
Gründling 175.
Gründlinge 175.
Grundschleppnetz 68.
Grundwespenbein 45.
Grünknochen 324.
Guanin 43.
Gurami 394.
— Getupfter 396.
— Knurrender 396.
Guramis 387.
Guratfisch 163.
Guratsch 163.
Gurnard 486.
Guse 210.
Güster 188.
Gymnarchus niloticus 238.
Gymnodontes 433.
Gymnotidae 214.
Gymnotus electricus 214.

Haakjerring 98.
Haargefäße der Fische 52.
Haarschwanzfische 522.
Haberltausend 201.
Habertausend 201.
Haddock 561.
Haemulon luteum 458.
— plumieri 458.
Haftkiefer 428.
Haie 79.
Haifische 66.
Hakenlachs 263.
Hakenlachse 272.
Halawi 104.
Halbbrachsen 188.
Halbfisch 164.
Halbkarpfen 164.
Halbkreisförmige Kanäle der Wirbeltiere 28.
Halbschnäbler 325.
— Hechtköpfiger 325.
Hälferling 164.
Halibut 535.
Halosauridae 368.
Halosaurus johnsonianus 368.
Hals der Wirbeltiere 27.
Hämalkanal 44.
Hammerfisch 96.
Hammerhai 96.
Hammerhaie 95.
Handnetze 68.
Haplochilus panchax 315.
— rubrostigma 316.
— sexfasciatus 315.
Haplochitonidae 307.
Haplochromis strigigena 461. 463.
Harnblase 53.
Harnischwelse 234.
Harpune 67.
Harr 292.
Harriotta raleighana 120.
Harthäuter 430.
Hartkopf 195.
Hartrücken 233.
Hasel 199.
Häsling 199.
Hassar 233.
Hausen 139.
Hautskelett der Wirbeltiere 27.
Hautzähne 41.
Hecht 307.
Hechtartige 306.
Hechtbarsch 445.
Hechtbarsche 371.
Hechtdorsch 566.
Hechte 307.
Hechtkärpfling 322.
Hechtkopf 399.
Hechtlinge 306.
Heckt 307.
Heilbutt 535.
Heiligbutt 535.
Heiligenbutt 535.
Hemirhamphus fluviatilis 325.
Hemisphären im Fischgehirn 48.
Heniochus macrolepidotus 426.
Heptanchus cinereus 81.
Hering 246.
— Schottischer 247.
Heringe 246.
Heringsfische 237.
Heringshai 84.
Heringskönig 530.
Heringszüge 58.
Herz der Fische 52.
— — Manteltiere 4.
— — Wirbeltiere 29.
Hessel 195.
Heterodontus philippi 82.
Heterogramma pleurotaenia 464.
Heterotis niloticus 242.
heterozerk 46.
Heuch 284.
Heuerling 439.
Hexanchus griseus 81.
Himmelsgucker 166. 496.
Hinterhauptsbeine 45.
Hinterhauptsloch 45.
Hinterhirn der Wirbeltiere 27.
Hinterstirnbein 46.
Hippocampus brevirostris 360.
— guttulatus 360.
Hippoglossus vulgaris 535.
Hippopotamyrus castor 240.
Hirnschädel der Fische 45.
Hirtenfisch 380.
Histiophoridae 528.
Hochflugfische 326.
Hochseefischerei 69.
Hochzeitskleid der Fische 44.
Höhlenfisch, Blinder 324.
Höhlenfische 323.
Holacanthus bicolor 426.
— nicobariensis 426.
Holocentrum furcatum 402.
— rubrum 402.
Holocephali 118.
Holostei 144.
Homalopterinae 212.
homozerk 46.
Hörnerfisch 430.
Hornfäden 46.
Hornhaut 49.
Hornhecht 324.
Hornkapsel 62.
Hornroche 117.
Huch 284.
Huchen 284.
Hüchl 284.
Hunderttausend 201.
Hundsfisch 311.
Hundsfische 311.
Hundshaie 94.
Hundszunge 543.
Hüningen, Fischzuchtanstalt 71.
Hyalia 46.
Hydrocyoninae 155.
Hyomandibulare 46.
Hyperopisus bebe 239.
Hypobythius 10.

Ichthyotoxin 342.
Icosteidae 381.
Idus melanotus 195.
Igelfisch 434.
Igelmaul, Bärtiges 305.
Illanke 276.
Inger 33.
Ingestionsöffnung der Manteltiere 3.
Instinkte der Fische 66.
Intermaxillare 46.
Internationale Kommission für Meeresforschung 70.
Intonto 133.
Iridozyten 43.
Isistius brasiliensis 98.
Isurus 86.

Jakobslachse 267.
Januarkärpfling 321.
Jense 195.
Jenynsia 322.
Jewfish 226.
Jugularia 46.
Julis pavo 469.

Kabeljau 555.
Kabeljauw 555.
Kahlafter 551.
Kahlhechte 144.
Kaimanfisch, Langschnauziger 147.
Kaimanfische 146.

Kaiserfisch, Nikobarischer 426.
Kaiserfische 426.
Kalmul 566.
Kammschuppen 41.
Kammzähner 80.
— Sechsbogiger 81.
— Siebenbogiger 81.
Kampffisch, Glänzender 398.
Kampffische 397.
Kanäle, halbkreisförmige 48.
Kannibalismus der Aquariumfische 61.
Kapelan 291.
Kapillaren 52.
Kapitänfisch 379.
Karaibenfische 151.
Karausche 163.
Karauschen 163.
Karauschenkarpfen 164.
Karpf 159.
Karpfen 158. 159.
Karpfenähnliche 148.
Karpfenkönigin 160.
Karpfenwächter 195.
Karpfgareisl 164.
Karpfkarausche 164. 206.
Kärpflinge 314.
Karschkarpfen 164.
Karutsche 163.
Karutzenkarpfen 164.
Katzenfische 220.
Katzenhai, Getigerter 84.
— Großfleckiger 82.
— Kleinfleckiger 82.
Katzenhaie 82.
Katzenwels 227.
Kaulbarsch 443.
Kaulquappe 490.
Kautzenkopf 490.
Kaviar 72.
Kehlflosser 494.
Kehlkopf der Wirbeltiere 28.
Kehlplatten der Fische 46.
Keilfleckbarbe 174.
Keimdrüsen der Wirbeltiere 30.
Kerzenfisch 291.
Ketalachs 273.
Kieferbogen der Wirbeltiere 26.
Kiefermäuler 39.
Kieferwurm 36.
Kielwels 229.
Kiemenblättchen 52.
Kiemenbogen der Fische 45.
— — Wirbeltiere 26.
Kiemendeckel 51.
Kiemendeckelkieme 52.
Kiemendeckelknochen 46.
Kiemen der Fische 51.
— — — äußere 62.
Kiemendornen 51.
Kiemenhautstrahlen 46.
Kiemenhöhle 51.
Kiemensack der Manteltiere 3.
Kiemenspalten der Chordatiere 1.
— — Fische 51.
— — Wirbeltiere 28.
Kiemenzähne 51.
Kilch 297.
Killifishes 316.
Kilps 195.
King-Jo 165.
Kittdrüsen bei Fischlarven 62.
Klappen der Blutgefäße 52.
Kleinhirn der Fische 48.
— — Wirbeltiere 28.
Kleinmaräne 300.
Kleintierfresser unter den Fischen 56.
Kleiß 537.
Klesch 184.
Kletterfisch 384.
Kletterfische 384.
Kliesche 543.
Klippfisch 500. 555.
Kloakalhöhle der Manteltiere 3.
Knochenfische 45. 121.
— Echte 148.
Knochenzüngler 242.
Knorpelfische 45. 78.
Knorpelmäuler 204.
Knospung der Aszidien 12.
Knotenhaie 98.
Knurrhahn 486.
— Grauer 486.
— Roter 486.
Koch 467.
Kofferfische 432.
Köhler 564.
Kohlfisch 564.
Kohlmaul 564.
— Gelbes 565.
Kokkeln 71.
Kokkelskörner 71.
Kolumbia-Barschlachs 401.
Königsfisch 118. 549.
Kopfsauger 480.
Koppe 490.
Kopulationsorgane der Fische 53.
Korallenfische 43. 422.
Koratsche 163.
Koratze 163.
Korfmul 566.
Körpertemperatur der Fische 56.
Kotbuckel 163.
Kotkarpfen 163.
Kotscheberl 163.
Kowalevskia 6.
— tenuis 9.
Kowalevskidae 9.
Kowalewskien 9.
Krätzer 439.
Krausenhai, Aalförmiger 81.
Krausenhaie 81.
Kräuterling 204.
Krebsfisch 175.
Kresse 175.
Kreuzbein der Wirbeltiere 27.
Kropfer 298.
Kröpfer 434.
Kropffisch 490.
Kröpfling 295.
Kropfsalmler 156.
Kroppe 490.
Krossopterygier 130.
Krupfkarpfen 163.
Ktenoidschuppen 41.
Kuchia 346.
Kugelbarsch 443.
Kugelfisch 436.
Kugelfische 433.
Kühling 198.
Kukhia 171.
Kummel 566.
Kürbiskernbarsch 450.
Kurpietsch 209.
Kurter 529.
Kurtiformes 529.
Kurtus 529.
— indicus 529.
Kurzschwanzaal, Bengalischer 347.
Kurzschwanzaale 345.
Küstenfischerei 69.

Laberdan 555.
Labrace 442.
Labrax lupus 442.
Labridae 466.
Labrus mixtus 467.
Labyrinthfische 381. 384.
Labyrinthici 384.
Lachnolaimus maximus 468.
Lachs 265.
— Spanischer 565.
Lachse 260. 263.
Lachsforelle 274.
Lachskörne 276.
Lachsleitern 268.
Laemargus borealis 98.
Laff 483.
Läge 190.
Lagena 28.
Laichwanderungen 59.
Lamna cornubica 84.
Lamnidae 84.
Lamprete 35.
Lampridiae 549.
Lampridiformes 549.
Lampris luna 549.
Langschwänze 572.
Lanzettfischchen 20.
Lateralsprossen der Salpen 19.
Laternenfische 419.
Lates 443.
Lauben 190.
Lauel 190.
Läufer 175.
Laugeli 190.
Laugen 200.
Laukele 190.
Leather-Jackets 432.
Lebensdauer d. Appendikularien 9.
— — Aszidien 13.
— — Fische 63.
Lebenszähigkeit der Fische 63.
Leber der Fische 51.
— — Wirbeltiere 29.
Lebertran 72.
Lederaszidie 14.
Lederjacken 432.
Lederkarpfen 160.
Legeangel 67.

Legeröhre der Fische 53.
Leierfisch 497.
Leinaal 36.
Leitfische 511.
Lemon Dab 543.
— Sole 543.
Leng 567.
— Blauer 567.
Lennepiere 201.
Lepadogaster bimaculatus 499.
Lepidopus caudatus 522.
Lepidorhombus megastoma 537.
Lepidosiren 128.
— paradoxus 128.
Lepidosirenidae 125.
Lepidosteidae 146.
Lepidosteoidei 146.
Lepidosteus osseus 147.
— tristoechus 147.
Lepomis auritus 450.
Leptocephalus brevirostris 335.
Leptokardier 22.
Leptozephalen 52.
Lernvermögen der Fische 66.
Lesch 184.
Leucaspius delineatus 193.
Leuchten der Feuerwalzen 15.
Leuchthai 98.
Leuchtsardinen 313.
Leuchtorgane der Fische 42.
Leuciscus aula 197.
— meidingeri 198.
— rutilus 197.
— virgo 197.
Lichia glauca 513.
Lieschkarpfen 178.
Liewe 166.
Linse des Fischauges 49.
Lipochrome 43.
Lippenknorpel 45.
Lippfische 466. 467.
Lithogenes villosus 235.
Lodden 291.
Löffelstör 135.
Löffelstöre 135.
Lolach 129.
Lophiidae 507.
Lophius piscatorius 507.
Lophobranchii 359.
Lopholatilus chamaeleonticeps 419.
Lophotes cepedianus 550.
Lophotidae 550.
Loricariidae 234.
Lota lota 567.
Lotsenfisch 511.
Löwenkopffisch 166.
Lub 570.
Lucifuga subterraneus 505.
Luciocephalus pulcher 399.
Lucioperca 444.
— sandra 445.
— wolgensis 446.
Lungen der Wirbeltiere 28.
Lungenfisch, Australischer 123.
Lungenfische 121.
Lumb 570.
Lump 492.
Lumpenfische 381.
Lumpfische 492.

Macrones vittatus 229.
Macropharynx longicaudatus 344.
Macropodus 387.
— cupanus 393.
— — var. dayi 394.
— opercularis 388.
— viridiauratus 388.
Macruridae 572.
Macrurus macrochir 572.
— rupestris 572.
Madümaräne 300.
Maena vulgaris 407.
Magen der Fische 51.
— — Wirbeltiere 29.
Mahaseer 171.
Mahseer 171.
Maifisch 257. 301.
Maiforellen 277.
Maigänschen 201.
Mailing 292.
Maipiere 201.
Mairenke 191.
Maischolle 538.
Makrele 514.
Makrelen 514.
Makrelenartige 510.
Malabar-Barbe 173.
Malacopterygii 237.
Malacosteus indicus 305.
Malapterurus electricus 230.
Malarmat 487.
Mallotus villosus 291.
Malpighische Knäuel 30.
— Körper 53.
Malthidae 509.
Malthopsis lutea 510.
Mangofisch 378.
Mannfresser 175.
Mantel der Appendikularien 6.
— — Manteltiere 4.
Manteltiere 2.
— Entwicklung 5.
— Geschwänzte 3. 5.
Maräne, Große 299.
Marderhai 79.
— Glatter 94.
Marderhaie 94.
Margaretenbutt 537.
Marienfisch 190.
Marmelzitterrochen 108.
Mastacembelidae 554.
Mastacembeliformes 553.
Mastacembelus argus 554.
— armatus 554.
Maulbrüter 459.
Mäusebeißer 192.
Maxillare 46.
Meckelscher Knorpel 45.
Meeraale 342.
Meeradler 114.
Meeräsche, Dicklippige 375.
Meeräschen 374.
Meeräschenartige 371.
Meerbricke 35.
Meerengel 102.
Meerforelle 274.
Meergrundel, Kleine 472.
Meergrundelartige 471.
Meergrundeln 471.
Meerhecht 566.
Meerhechte 566.
Meerkröte 507.
Meermond 437.
Meernase 186.
Meerpfaff 496.
Meerrabe 418.
Meersau 483.
Meerschwerter 524.
Megalops atlanticus 237.
Mehertrusche 209.
Melanine 43.
Melanocetus krechi 509.
Menhaden 259.
Menschenhai 79.
Menschenhaie 89.
Merlan 563.
Merluccius vulgaris 566.
Mesogonistius chaetodon 450.
Messerfisch 189.
Messerkarpfen 189.
Metamerie 22.
Metynnis 154.
Microcosmus microcosmus 11. 14.
Micropterus dolomieu 452.
— salmoides 451.
Micropyle 62.
Miene 198.
Mindestmaße der Fische 70.
Mine 198.
Minous inermis 485.
Misgurnus fossilis 209.
Mistgorn 209.
Mistgurn 209.
Mistheinkel 209.
Mistichthys luzonensis 475.
Mitteldarm der Fische 51.
Mittelhirn der Wirbeltiere 27.
Moderlieschen 193.
Moderlieschenlaube 206.
Moderrapfen 193.
Modke 193.
Mokjun 302.
Molchfische 125.
Mölenke 163.
Molidae 437.
Molinchen 193.
Mollienisia latipinna 319.
Molva abyssorum 567.
— vulgaris 567.
Monacanthus 431. 432.
— hispidus 432.
Monaszidien 14.
Mondfisch 437.
Möne 198.
Mönichen 198.
Montée 329.
Moorgrundel 209.
Mormyridae 238.
Mort 190.

Mös 210.
Motella cimbria 570.
— mustela 569.
— vulgaris 570.
Mudchen 193.
Mugil capito 375.
— cephalus 375.
— chelo 375.
— cunnesius 376.
Mugilidae 374.
Mugiliformes 371.
Mühlkoppe 490.
Müllerscher Gang 53.
Mullidae 407.
Mullus barbatus 408.
— surmuletus 408.
Mülpe 192.
Mundfisch 190. 204.
Mundöffnung 50.
Muraena helena 345.
Muraenidae 344.
Muränen 344.
Muskeln der Fische 47.
Muskalunge 311.
Mustelus laevis 94.
— vulgaris 94.
Mutterhering 257.
Myleus 154.
Myliobatidae 114.
Myliobatis aquila 114.
Myomeren 21.
Myxine glutinosa 33.
Myxinidae 33.

Nachhirn der Fische 48.
— — Wirbeltiere 28.
Nachmaul 445.
Nacktaale 214.
Nacktzähner 433.
Nadelfisch 369.
Nagelroche 105.
Nagelwelse 225.
Naharm 171.
Nahrungswanderungen 59.
Nander 455.
— Gefleckter 455.
Nandidae 455.
Nandus marmoratus 455.
Nannoplankton 7.
Narcine brasiliensis 110.
Nasalia 46.
Nase (Chondrostoma) 204.
— (Coregonus) 301.
Nasenbeine 46.
Nasenhai, Japanischer 86.
Naseus unicornis 429.
Nashornfisch 429.
Näsling 186. 204.
Naucrates ductor 511.
Nebenwespenbein 46.
Neencephalon 66.
Negerfisch 227.
Nemachilus barbatus 210.
Nemichthyidae 343.
Nemichthys scolopaceus 343.
Nerflinge 195.
Nerophis ophidion 360.
Nervenrohr der Wirbeltiere 27.
Nervensystem der Fische 47.
— — Manteltiere 4.
Nestling 190.
Netzfischerei 68.
Netzhaut der Fische 49.
Neuhirn 65.
Neunauge 35.
— Großes 35.
— Kleines 36.
Neunaugen 34.
— Entwickelung 37.
Neuralrohr 1.
Ngaria 376.
Nieren der Fische 53.
— — Manteltiere 4.
— — Wirbeltiere 29.
Nilflösselhecht 133.
Nilhechte 238.
Njelma 302.
Nomeus gronovii 380.
Nösling 199. 204.
Notacanthiformes 368.
Notacanthidae 368.
Notidanidae 80.
Notopteridae 240.
No-u 483.
Nuria danrica 175.
Nyomo 545.

Oberhaut der Fische 42.
Oberkieferbein 46.
Oberschlüsselbeine 47.
Occipitalia 45.
Ockelei 190.
Ohrenfische 450.
Öhrling 204.
Oikopleura albicans 9.
Ölfisch 490.
Ölfische 489.
Oligorus gigas 410.
— macquariensis 410.
Oncorrhynchus gorbuscha 273.
— keta 273.
— nerka 272.
— tschawytscha 272.
Opah 550.
Opercula 46.
Ophiocephalidae 381.
Ophiocephalus striatus 382.
Opsanus tau 506.
Orada 405.
Orbitosphenoideum 45.
Orf 195.
Orfe 195.
Organe, elektrische 47.
Orthagoriscus mola 437.
Ortsgedächtnis der Fische 66.
Osmerus eperlanus 290.
Osphromenidae 387.
Osphromenus gourami 394.
— trichopterus 396.
Ossa pharyngealia inferiora 46.
— — superiora 46.
Ossjetr 139.
Osteichthyes 45. 121.
Osteoglossidae 242.
Osteoglossum 242.
Ostracion ornata 433.
— quadricornis 433.
Ostraciontidae 432.
Ostrakodermen 76.
Ostseeschnäpel 300.
Otozyste der Appendikularien 6.
Oulachan 291.

Paarige Gliedmaßen der Wirbeltiere 27.
Pagellus centrodontus 406.
Pagenfisch 195.
Pagrus 406.
— vulgaris 407.
Palaeencephalon 65.
Palaeoniscus 76.
Palatinum 46.
Palatoquadratum 45.
Pamuchel 555.
Pantodon buchholzi 243.
Panzerfisch 487.
Panzergroppen 488.
Panzerhähne 487.
Panzerwangen 481.
Panzerwels, Gefleckter 234.
Panzerwelse 232.
Papageifische 470.
Paradiesfische 387.
Parasphenoideum 46.
Paratilapia multicolor 461. 463.
Parietalia 46.
Parscher 439.
Parschke 439.
Pediculati 507.
Pegasidae 367.
Pegasus natans 368.
Peißker 209.
Peitschenfische 426.
Pelagische Fische 75.
Pelecus cultratus 189.
Pelikanaale 344.
Pempheridae 403.
Pempheris mangula 403.
Pepsin 51.
Perca fluviatilis 439.
Percesoces 371.
Percidae 438.
Perciformes 403.
Percopsidae 401.
Percopsis guttatus 401.
Peribranchialhöhle der Manteltiere 3.
Periophthalmus koelreuteri 475.
Peristedion cataphractum 487.
Perlbrachsen 186.
Perlfisch 197.
Pesce porco 431.
Petermännchen 494.
Petersfische 529. 530.
Petia 171.
Petromyzon fluviatilis 35.
— marinus 35.
— planeri 36.
Petromyzontidae 34.
Pfaffenlaus 443.
Pfärrit 299.

Pfauenaugenbarsch 449.
Pfauenfisch 469.
Pfeifenfische 356.
Pfeilhecht 373.
Pfeilhechte 372.
Pfeilschnabel, Bewehrter 554.
— Vieläugiger 554.
Pfeilschnäbel 554.
Pfeilschnabelartige 553.
Pfell 201.
Pferdezunge 535.
Pflanzenfresser unter den Fischen 56.
Pflegtiere der Salpen 19.
Pflugscharbein 46.
Pfortaderkreislauf 22.
Pförtner des Fischdarmes 51.
Pförtneranhänge 51.
Pfrillen 201.
Pfrul 201.
Pfuhlfisch 209.
Phallusiopsis mammillata 11. 14.
Pharyngognathi 458.
Pharynx der Chordatiere 1.
Philipps Doggenhai 82.
Pholididae 503.
Pholis gunellus 503.
Phorozyten 18.
Photichthys argenteus 305.
Photoblepharon palpebratus 421.
Phoxinus phoxinus 201.
Phyllopteryx 367.
— eques 366.
— foliatus 366.
Piere 201.
Pierling 201.
Pikuda 372.
Pilchard 256.
Pinnotheres 14.
Pirai 151.
Pirarucu 241.
Piratenbarsch 402.
Piratenbarsche 402.
Piraya 151.
Pirsche 439.
Pirschling 439.
Pisces 39.
Pißgurn 209.
Plakoidschuppen 41.
Plättel 178.
Plattfisch 188.
Plattfischartige 529.
Plattfische 531.
Plattkopfwelse 236.
Platypoecilus maculatus 319.
— — var. pulchra 319.
Plecostomus commersoni 236.
Plectognathi 428.
Pleinzen 188.
Pletken 178.
Pletten 188.
Pleuronectes 537.
— cynoglossus 543.
— flesus 541.
— limanda 543.
— microcephalus 543.
Pleuronectes platessa 538.
Pleuronectidae 531.
Plieten 188.
Plinte 190.
Pliotrema 100.
Plötze 197.
Plötzenblei 207.
Plötzenblicke 207.
Plötzenlaube 206.
Poecilia poeciloides 320.
— reticulata 320.
— sphenops var. mexicana 320.
— — var. spilurus 320.
Pogge 168. 488.
Pogonias chromis 415.
Pökling 254.
Pole Dab 543.
Pollack 565.
Polycentropsis abbreviata 457.
Polycentrus schomburgki 456.
Polycyclus 12.
— renieri 15.
Polynemidae 378.
Polynemus indicus 378.
— paradiseus 378.
— quadrifilis 379.
— tetradactylus 378.
Polyodon spathula 135.
Polyodontidae 135.
Polyprion cernium 410.
Polypteridae 130.
Polypterini 130.
Polypterus 131.
— bichir 133.
— lapradei 134.
— senegalus 134.
Pomacanthus arcuatus 426.
Pomacentridae 459.
Pomatomus saltatrix 513.
Pompilus 511.
Pomuchel 555.
Porenfisch 507.
Porichthys notatus 507.
Port Jackson Shark 82.
Postfrontale 46.
Postknecht 190.
Prachtbarbe 172.
Praemaxillare 46.
Prake 214.
Preñadillas 234.
Priesterfisch 373.
Pristidae 104.
Pristiophoridae 100.
Pristiophorus 100.
Pristipomatidae 458.
Pristis pectinatus 104.
— perrotteti 104.
Pritzger 209.
Prooticum 45.
Protopterus 125.
Psephurus gladius 137.
Psettodes erumei 535.
Pseudochromididae 419.
Pseudocorynopoma doriae 156.
Pseudoscarus acutus 471.
Pseudoxiphophorus bimaculatus 320.
Pterois volitans 484.
Pterophyllum scalare 465.
Pteroplatea 114.
Pteroticum 46.
Pterygoidea 46.
Pulpahöhle der Fischzähne 41.
Pupille der Fische 49.
Purpurmaul, Gelbes 458.
Purpurmäuler 458.
Pute 209.
Pygocentrus piraya 151.
Pylorus 51.
Pyrosoma atlanticum 16.
Pyrosomidae 15.
Pyrrhulina australis 149.
— filamentosa 151.
— nattereri 151.
Pyura papillosa 14.

Quadratbein 46.
Quadratum 46.
Quakaal 567.
Quallenfresser 380.
Quappe 567.
Quappen 567.
Quastenflosser 130.
Querder 36.
Quinnat 272.

Raapen 192.
Raasch 230.
Rabenschnabelbein 47.
Rachenzahn 204.
Radii branchiostegi 46.
Raja batis 105.
— clavata 105.
Rajidae 105.
Raniceps raninus 570.
Rapfen 192.
Rappe 192.
Rasbora cephalotaenia 175.
— heteromorpha 174.
Raubfische 56.
Rauhegel 439.
Rauhfisch 198.
Rauhflunder 541.
Rauhhai 88.
Rauhiger 443.
Rechling 439.
Regalecus banksi 553.
Regenbogenforelle 288.
Regenbogenhaut der Fische 49.
Regeneration der Aszidien 14.
Renken 294.
Renkenforelle 302.
Reusen 68.
Rheinanke 295.
Rheinlanke 276.
Rhina squatina 102.
Rhinichthys atronasus 207.
Rhinobatidae 103.
Rhinobatis granulatus 104.
— halavi 104.
Rhinochimaeridae 120.
Rhinodon typicus 88.
Rhodeus amarus 178.
Rhomboidichthys podas 537.

Rhombus laevis 537.
— maximus 536.
Riechgrube der Amphioxus 21.
Riechlappen des Fischhirns 48.
Riedling (Phoxinus) 201.
— (Coregonus) 295.
Riemenfisch 552.
Riemling 192.
Riesenhai 87.
Riesenscholle 535.
Riesenschwänze 553.
Rießling 200.
Riffische 459.
Ringelbrassen 405.
Ringmuskler 19.
Rinkfische 521.
Rippen der Fische 44.
— — Wirbeltiere 27.
Ritter 285.
Ritterfisch 418.
Rivulus 316.
— flabellicauda 317.
Roccus lineatus 442.
Rochen 101. 105.
Rodden 195.
Roddogen 196.
Röhrenherzen 22.
Röhrenmaul, Blauflossiges 360.
Röhrenmäuler 359.
Röhrenschnäbel 356.
Rohrkarpfen 197.
Rollmops 254.
Rotaltel 197.
Rotaschel 196.
Rotauge 196.
Rotäugel 196.
Rotaugenblei 207.
Rotaugenblicke 207.
Rotaugenlaube 206.
Rotaugenplötze 207.
Rotbarben 408.
Rotbart 408.
Rotbrassen 406.
— Gemeiner 407.
Rötel 285.
Rötele 285.
Röteli 285.
Roter Körper der Fische 52.
Rotfeder 196.
Rotfedern 196.
Rotfeuerfisch 484.
Rotfisch 285.
Rotfloßsalmler 156.
Rotforelle 285.
Rotkarpfen 196.
Rotlauge 192.
Rötling 195.
Rotorfe 195.
Rotplieten 188.
Rotschiedel 192.
Rottel 195.
Rötteln 196.
Rotten 195.
Rotzbarsch (Acerina) 443.
— (Gasterosteus) 347.
Rotzkater 443.
Rotzkober 490.
Rotzkolbe 490.
Rotzunge 543.
— Echte 543.
— Fette 543.
— Glatte 543.
Rotzwolf 443.
Rückenflosse 40.
Rückenfortsatz der Salpen 18.
Rückensaite 1. 44.
Rückenschlagader der Fische 52.
Rufolk 567.
Rufurken 567.
Rührling 439.
Rümpchen 201.
Rundmäuler 32.
Rundschuppen 41.
Rüsselsalm 305.
Rüsselstöre 137.
Rußnase 186.
Rutenangelei 67.
Rutte 567.

Saccobranchus fossilis 222.
Saccopharyngidae 344.
Sackkiemer 222.
Sägefisch 104.
Sägefische 104.
Sägenträger 100.
Sägesalmler 151.
Saibling 285.
— Elsässer 289.
Salbling 285.
Salm 265.
Salmler 148.
Salmling 285.
Salmnein 285.
Salmo 263. 284.
— alpinus 285.
— coregonoides 302.
— fario 278.
— fontinalis 289.
— gairdneri 288.
— gorbuscha 273.
— hamatus 263.
— hucho 284.
— irideus 288.
— keta 273.
— lacustris 275.
— namaycush 288.
— nerka 272.
— salar 265.
— trutta 274.
— tschawytscha 272.
Salmonidae 260.
Salpa zonaria 19.
Salpae 3.
Salpen 3. 17.
Salpenketten 17.
Salvelinus alpinus 285.
— fontinalis 289.
Salzgehalt des Wassers, Bedeutung für die Fische 64.
Salzsäure-Ausscheidung im Magen der Fische 51.
Samenleiter der Fische 53.
Sandaal, Großer 328.
— Kleiner 328.
Sandaale 328.
Sandar 445.
Sandart 445.
Sandau 445.
Sandbarsch 445.
Sandblecke 188.
Sandbricke 36.
Sandbuddler 211.
Sandbutt 541.
Sandeberl 198.
Sandel 445.
Sander 445.
Sandfelchen 295. 297.
Sandlanze 328.
Sandspirling 328.
Sanuko 155.
Sapa 187.
Saprolegnien 63.
Sarcodaces odoe 155.
Sardelle 259.
Sardine 256.
Sargus 404.
— annularis 405.
Sauger 212.
Savetta 205.
Sayo 133.
Scapanorhynchus owstoni 86.
Scaphirhynchus kaufmanni 143.
Scapula 47.
Scardinius erythrophthalmus 196.
Scaridae 470.
Scarus cretensis 470.
Scatophagus argus 427.
Schachtfeger 209.
Schade 222.
Schädel der Fische 45.
— — Wirbeltiere 26.
Schädellose 21.
Schaden (Fischart) 222.
— der Fische 67.
Schafskopf 405.
Schaid 222.
Schaiden 222.
Schaidl 222.
Schait 222.
Schaltbein 46.
Schan 501.
Scharbe 543.
Scharfzähner 406.
Scharl 196.
Scharmut 221.
Scharn 222.
Schaufelnase 104.
Schaufelstör 143.
Schaufelstöre 143.
Schedophilus medusophagus 380.
Scheibenbarsch 450.
Scheibenbäuche 492.
Scheiber 188.
Scheibpleinzen 187.
Scheitelauge der Neunaugen 32.
Scheitelbeine der Fische 46.
Schellfisch 561.
Scherg 139.
Scherk 139.

Schermesserfisch 469.
Schick 192.
Schied 192.
Schiedling 191.
Schieg 192.
Schiel 445.
Schiffshalter 478.
Schildbäuche 499.
Schilddrüse 29.
Schildfisch 479.
Schildfische 499.
Schillerfische 522.
Schirkel 139.
Schlaf der Fische 57.
Schläfergrundel 477.
Schlammbeißer 209.
Schlammfisch 144.
Schlammgrundeln 475.
Schlammkapsel 55.
Schlammler 166.
Schlammpeitzger 209.
Schlammpitzger 209.
Schlammspringer 475.
Schlangenkopf, Gestreifter 382.
Schlangenköpfe 381.
Schlangennadeln 360.
Schleie 166.
Schleien 166.
Schleierkarpfen 166.
Schleierschwänze 166.
Schleimfisch 33.
— Gemeiner 503.
Schleimfischartige 494.
Schleimfische 499. 501.
Schleimköpfe 401.
Schleimlerche 501.
Schleimzellen der Fische 42.
Schleppangelei 67.
Schleppnetze 68.
Schlinge, Fang mit der 68.
Schlund der Chordatiere 1.
Schlundkiefer 458.
Schlundknochen, obere 46.
— untere 46.
Schlundzähne 51.
Schlüpfling 166.
Schlüsselbein der Fische 47.
Schmalzfeder 301.
Schmarotzerwels 232.
Schmelz der Zähne 41.
Schmelzschupper 41. 77.
Schmerle 210.
Schmerlein 210.
Schmerlen 207.
Schmerling 210.
Schmetterlingsfisch 243.
Schmirlitt 210.
Schnabel 204.
Schnabelfisch 425.
Schnabelfische 425.
Schnäpel 301.
Schnappel 204.
Schnapper 513.
Schnäpperfisch 429.
Schnattfisch 198.
Schnecke (im Gehörorgan der Wirbeltiere) 28.
Schneider 192.
Schneiderfisch 192.
Schneiderkarpfen 178.
Schneidernestling 190.
Schnepfenaal 343.
Schnepfenfische 357.
Schnesen 301.
Schnock 307.
Schnöck 307.
Schnott 198.
Schnutt 199.
Scholle 538.
— Kleinköpfige 543.
— Rauhe 536.
Schollen 531. 537.
Schopffisch 550.
Schopfköpfe 550.
Schörgel 139.
Schratz 439. 443.
Schrätzel 443.
Schratzen 439.
Schrätzen 443.
Schrätzer 443.
Schratzl 443.
Schreiber 204.
Schriftbarsch 409.
Schroll 443.
Schrollen 443.
Schuckfisch 198.
Schuhmacher 166.
Schulterblatt der Fische 47.
Schultergürtel der Fische 47.
— — Wirbeltiere 27.
Schuppen 41.
Schuppenbein 46.
Schuppenfisch 190.
Schuppenflosser 424.
Schuppenmolch 128.
Schuppentasche 41.
Schupper 190.
Schuppert 198.
Schuppfisch 198.
Schuppling 198.
Schußlaube 192.
Schuster 166. 192.
Schütt 192.
Schützenfisch 453.
Schützenfische 453.
Schwal 197.
Schwalbenfisch 328.
Schwalen 197.
Schwallfisch 204.
Schwanz der Wirbeltiere 27.
Schwanzflosse 40.
Schwarzbarsch, Großmäuliger 451.
— Kleinmäuliger 452.
Schwarzbauch 204.
Schwarzforelle 278.
Schwarzgrundel 472.
Schwarznase 207.
Schwarznerfling 195.
Schwarzräucherl 285.
Schwarzreutel 285.
Schwarzreuter 285. 286.
Schwarzrötel 285.
Schwebeforellen 277.
Schweinsfisch 431.
Schweinshai 94.
Schwimmblasengang der Fische 52.
Schwertfisch 189. 524.
Schwertfische 524.
Schwertstör 137.
Schwertträger 319.
Schwimmblase der Fische 52.
— — Wirbeltiere 28.
Schwimmender Kopf 437.
Schwimmrößchen 368.
Schwingmilbe 198.
Schwope 188.
Schwuppe 188.
Sciaena aquila 418.
— nigra 418.
Sciaenidae 413.
Sclerodermi 430.
Scleropages leichhardti 242.
Scomber scomber 514.
Scombresocidae 324.
Scombridae 514.
Scombriformes 510.
Scopelidae 313.
Scopelus engraulis 313.
Scorpaena 482.
— cirrhosa 483.
— scrofa 483.
Scorpaenidae 482.
Scorpaeniformes 481.
Scylliidae 82.
Scylliorhinus profundorum 84.
Scyllium canicula 82.
— catulus 82.
Scymnus lichia 100.
Sebastes norwegicus 482.
Seeaal 343.
Seebader 429.
Seebarben 407.
Seebarsch (Centropristes) 411.
— (Labrax) 442.
Seebulle 492.
Seedrachen 118.
Seefischerei des Deutschen Reiches 69.
Seeforelle 275.
Seefuchs 87.
Seehähne 486.
Seehase 492.
Seehecht 566.
Seehering 302.
Seekarpfen 160.
Seekatzen 118.
Seelachs 564. 565.
Seelamprete 35.
Seelaube 191.
Seemäuse 83.
Seenadel 360.
Seenadeln 360.
Seenäsling 187.
Seenstör 142.
Seepapagei 470.
Seepferdchen 360.
— Geflecktes 360.
— Kurzschnauziges 360.
Seequappe 570.
— Dreibärtelige 570.

Seequappe, Fünfbärtelige 569.
— Vierbärtelige 570.
Seequappen 569.
Seeratte 118.
Seescheiden 2. 10.
— Zusammengesetzte 3.
Seeschmetterling 501.
Seeschnepfe 357.
Seeskorpion 491.
Seestichling 348.
Seeteufel 507.
Seewalzen 3.
Seewiesel 569.
Seewolf 500.
Seezunge 544.
Sei 564.
Seidlfisch 201.
Seitenkanäle der Wirbeltiere 28.
Seitenlinie der Fische 48.
Selache maxima 87.
Selachoidei 79.
Semling 170.
Senegalflösselhecht 134.
Senknetze 68.
Sensenfische 550.
Serranidae 409.
Serranus lanceolatus 410.
— malabaricus 410.
— scriba 409.
Serrasalmoninae 151.
Setzaale 339.
Seuchen unter den Fischen 64.
Sewrjuga 139.
Sfoglia 544.
Shad 259.
Sichel 189.
Sichling 189.
Sichlinge 189.
Siebbein, mittleres 45. 46.
Siebbeine, seitliche 46.
Silberbeil 305.
Silberfisch (Carassius) 166.
— (Megalops) 237.
Silberlachs 274.
Silberleuchte 305.
Silberschicht der Fische 43.
Siluridae 221.
Silurinae 222.
Siluroidea 220.
Silurus glanis 222.
Sinnesorgane der Aszidienlarven 12.
— — Manteltiere 4.
— — Wirbeltiere 28.
Sinnesschärfe der Fische 65.
Sirok 302.
Sittigkarpfen 164.
Sjeld 302.
Skoder 543.
Skrei 555.
Smaris insidiator 407.
Smerle 210.
Smirlin 210.
Snepel 301.
Sohlen 544.
Sole 544.
Solea lutea 544.
Solea vulgaris 544.
Solenostoma cyanopterum 360.
Solenostomidae 359.
Solha 544.
Solitärform von Doliolum 18.
Sömer 168.
Sonnenbarsch, Gemeiner 450.
— Schwarzgebänderter 450.
Sonnenbarsche 448.
Sonnenfisch 437.
Sonnenfische, Langohrige 450.
Sonnenfischl 201.
Spanfisch 552.
Sparidae 403.
Spehling 204.
Speier 204.
Speiseröhre der Wirbeltiere 29.
Sphenoticum 46.
Sphyraena jello 373.
— picuda 372.
— sphyraena 373.
Sphyraenidae 372.
Spiegelkarpfen 160.
Spierling 290.
Spinacidae 96.
Spinax niger 98.
Spindelbarsche 447.
Spindelfisch 447.
Spinnenfische 497.
Spiralfalte der Fische 51.
Spirling 201.
Spitzer 188.
Spitzhecht 373.
Spitzkarpfen 160.
Spitzlaube 190.
Spitznase 139.
Spöke 118.
Sportangelei 68.
Sprengling 292.
Springer 292.
Spritzloch der Fische 52.
Spritzsalmler 151.
Sprott 255.
Sprotte 255.
Sprözling 292.
Sprünge der Flugfische 54.
Squalius agassizi 200.
— cephalus 198.
— leuciscus 199.
Squamipinnes 424.
Squamosum 46.
Squatinidae 101.
Stachelbarsch 347.
Stachelfisch 347.
— Roter 402.
Stachelflosser 400.
Stachelhai, Schwarzer 97.
Stachelhaie 96.
Stachelinski 347.
Stachelmakrelen 510.
Stachelrochen 110.
Stachelwels 225.
Stachelwelse 225.
Stahlkopfforelle 288.
Stalling 292.
Stammesgeschichte der Fische 77.
Statolith der Appendikularien 6.
Stechbüttel 347.
Stecher 347.
Stechroche 114.
Steckerling 347.
Stegophilus insidiosus 232.
Stegostoma tigrinum 84.
Steinbarsch 449.
Steinbeiß 211.
Steinbeißer 211.
Steinbolck 564.
Steinbutt 536.
Steinforelle 278.
Steingreßling 178.
Steinkarausche 164.
Steinkarpfen 163.
Steinpicker 488.
Steinpitzger 211.
Steinschmerle 211.
Stellnetze beim Fischfang 68.
Sterläd 138.
Sterlet 138.
Sternhai 94.
Sternhausen 139.
Sternseher 496.
Steuerbarsch 443.
Stichling 347.
Stichlinge 347.
Stichlingsartige 347.
Stickelstarpe 347.
Stierkopfhaie 81.
Stierl 138.
Stinklachse 290.
Stint 290.
Stirnbeine der Fische 46.
Stizostedion 446.
Stöcker 510.
Stockfisch 555.
Stolo prolifer 18.
Stolonen der Aszidien 12.
Stomiatidae 305.
Stör 137.
— Roter 142.
Störartige 135.
Störe, Echte 137.
Störl 138.
Storsild 247.
Strandfische 465.
Streber 447.
Streifenbarbe 172. 408.
Streifenbarsch 442.
Streifenbrassen 404.
Streifenlippfisch 467.
Strichzagel 447.
Ströber 447.
Stromateidae 380.
Stromateus niger 380.
Strömer 200.
Strömernase 207.
Strömlinge 247.
Struffbutt 541.
Strummer 163.
Strumpfbandfisch 522.
Stuhr 443.
Stürl 138.
Stygicola dentatus 505.
Stygogenes cyclopum 235.
Stylactis minoi 485.

Stylophthalmus paradoxus 306.
Suborbitalia 46.
Suela 544.
Sündl 186.
Sunnfisch 184.
Sunter 204.
Supraclavicularia 47.
Surmulet 408.
Süßwasserfischerei 70.
Suyo 238.
Sycozoa tenuicaulis 13. 15.
Symbranchidae 346.
Symbranchiformes 345.
Symbranchus 346.
— bengalensis 347.
Symplecticum 46.
Synanceia verrucosa 483.
Synaptura zebra 545.
Synascidia 3. 15.
Synaszidien 3. 15.
Syngnathidae 360.
Syngnathus acus 360.
— floridae 363.
— fuscus 361.
— typhle 360.
Synodontis 230.
Systematische Einteilung der Fische 77.

Tabakspfeife 357.
Tabarre 195.
Tapasi 378.
Tarpon 237.
Tastsinn der Fische 48.
Tausendfischchen 192.
Tautog 468.
Tautoga onitis 468.
Teerbutt 541.
Tegel 105.
Teichforelle 278.
Teichkarpfen 159.
Teichschleie 166.
Teleostei 148.
Teleostomi 76.
Teleskopaugen 50.
Teleskopfische 166.
Temblador 214.
Tepel 105.
Tetragonopterus rubropictus 156.
— rutilus 156.
Tetragonuridae 379.
Tetragonurus cuvieri 379.
Tetrodon cutcutia 435.
— fahaka 434.
Tetrodontidae 433.
Thalassophryne maculosa 507.
Thaleichthys pacificus 291.
Thaliacea 17.
Theißkarpfen 160.
Thun 515.
Thunfisch 515.
Thunfische 515.
Thymallus vulgaris 292. 302.
Thynnus alalonga 521.
— pelamys 520.
— thynnus 515.
Thyrsites atun 522.
Tiberbarbe 171.
Tiefseefische 75.
Tigerfisch 289.
Tilapia natalensis 460.
Tinca vulgaris 166.
Tobiasfisch 328.
Tolbe 490.
Tongrundel 211.
Tonnaren 517.
Torpedinidae 108.
Torpedo marmorata 108.
— narce 110.
Tors 570.
Torsk 555.
Torskfische 570.
Toxotes jaculator 453.
Toxotidae 453.
Trachinidae 494.
Trachinus draco 494.
— vipera 495.
Trachypteridae 550.
Trachyterus 551.
— arcticus 552.
Trawl 68.
Treibnetze 68.
Triacanthidae 430.
Trichiuridae 521.
Trichiurus lepturus 522.
Trichogaster lalius 397.
Trichomycterinae 232.
Trichopodus 396.
Trigla gurnardus 486.
— hirundo 486.
— lyra 486.
Triglidae 486.
Trommelfisch 415.
Trommelfische 414.
Trughechte 324.
Trull 197.
Trüsche 567.
Trutta fario 278.
— gairdneri 288.
— irideus 288.
— lacustris 275.
— salar 265.
— trutta 274.
Trygon pastinaca 114.
Trygonidae 110.
Trygonorhina fasciata 104.
Tschokor 302.
Tübling 198.
Tück 139.
Tunicata 2.
Turbot 536.
Typhlichthys subterraneus 324.

Ückelei 190.
Uferfische 75.
Ulen 36.
Ulker 491.
Ulkfische 482.
Umber 416.
Umberfische 413.
Umbra krameri 311.
Umbrina cirrhosa 416.
Unteraugenknochen 46.
Uranoscopidae 496.
Uranoscopus scaber 496.
Urf 195.
Urs 195.

Vaarsild 247.
Vandellia cirrhosa 232.
Venen der Fische 52.
Ventrikel der Wirbeltiere 27.
Verbreitung der Appendikularien 8.
— — Aszidien 10.
— — Feuerwalzen 16.
— — Fische 73.
Verdauungskanal der Fische 50.
Vergiftung der Fische 71.
Vergiftungen durch Fische 67.
Verknöcherung, primäre 45.
Verunreinigung der Gewässer 70.
Verwertung der Fische 73.
Vielstachler 456.
— Abgestutzter 457.
— Schomburgks 456.
Vierauge 323.
Viereck 537.
Viereckflosser 155.
— Roter 156.
Vierzähner 433. 434.
Viperqueise 495.
Viszeralschädel der Fische 45.
— — Wirbeltiere 26.
Vomer 46.
Vorderhirn der Fische 47.
— — Wirbeltiere 27.
Vulkanwels 235.

Wachstum der Fische 57.
Waldforelle 278.
Walhaie 84.
Waller 222.
Wallerfisch 222.
Wandermaräne 300.
Wapper 178.
Warschinger 439.
Wasserwolf 307.
Wasserwölfe 155.
Wattfisch 188.
Waxdick 139.
Weberfisch 175.
Weberscher Apparat 148.
Weichflosser 237. 531.
Weißfelchen 297.
Weißfisch 190. 298. 302.
Weißforelle 278.
Weißling 563.
Weißnestling 190.
Weller 222.
Wels 222.
— Schwarzer 570.
Welse 220. 221.
— Echte 222.
Weserbutt 541.
Wetteraal 209.
Wetterfisch 209.
Wettergrundel 209.
Wettling 201.
White Sole 544.
Whiting 563.

Wietig 190.
Wildfangsaibling 286.
Windlaube 190.
Winterschlaf der Fische 57.
Wirbel der Wirbeltiere 26.
Wirbelkörper der Fische 44.
Wirbeltiere 25.
Witing 190.
Wittling 563.
Wolfsbarsche 442.
Wolfsfisch 500.
Wolfsfische 500.
Wolkusen 491.
Wrackbarsch 410.
Wundarzt 429.
Wurmfisch 33.

Xenomystus nigri 240.
Xiphias gladius 524.
Xiphiidae 524.
Xiphophorus helleri 319.
Xyrichthys novacula 469.

Zackenbarsch, Gestreifter 412.
Zackenbarsche 409.
Zahnbein der Fische 46.
Zahnbrassen 407.
Zähne der Fische 50.
— — Wirbeltiere 28.
Zahnkarpfen 313.
— Hochflossiger 319.
— Sechsstreifiger 315.
— Ungleichfarbiger 314.
Zahnkiemer 468.
Zahnplatten 50.
Zalat 192.
Zanclus cornutus 430.
Zander 444. 445.
Zängel 439.
Zankerl 201.
Zannt 445.
Zapfen in der Netzhaut der Fische 49.
Zärte 186.
Zärtenplötze 207.
Zauberfisch 483.
Zebrabarbe 173.
Zebrazunge 545.
Zehnfleckkärpfling 321.
Zeidae 529.
Zellulose bei Manteltieren 5.
Zentralkanal des Rückenmarkes 27.
Zeorhombiformes 529.
Zeugopterus norwegicus 537.
Zeus faber 530.
Zicke 189.
Ziege 189.
Ziegelfisch 419.
Zind 447.
Zindel 447.
Zing 447.
Zingel 447.
Zink 447.
Zirle 210.
Zitteraal 214.
Zitterroche, Brasilischer 110.
— Gefleckter 110.
Zitterrochen 108.
Zitterwels 230.
Zoarces viviparus 504.
Zoarcidae 504.
Zobelpleinzen 188.
Zope 188.
Zorscheli 201.
Zugnetze 68.
Zunge 544.
— Falsche 536.
Zungel 190.
Zungen 544.
Zungenbeinbogen der Fische 45.
— — Wirbeltiere 27.
Zungenbeine 46.
Zungenbeinkieme 52.
Zungenkieferbein 46.
Zungenknochen 46.
Zungenschollen 544.
Zupe 188.
Zweifleckbarbe 172.
Zweizähner 433.
Zwergbarbe 172.
Zwergbricke 36.
Zwergdorsch 564.
Zwerggurami 397.
Zwergmakropode 393.
Zwergmaräne 300.
Zwergplankton 7.
Zwergstichling 347.
Zwergzunge 544.
Zwergwels 227.
Zwiebelfisch 190.
Zwischenhirn der Wirbeltiere 28.
Zwischenkieferbein 46.
Zwölffingerdarm der Wirbeltiere 29.
Zygaena 95.
— malleus 96.
Zygapophysen 44.
Zykloidschuppen 41.

Autorenregister.

Abercromby, R. 80.
Abraham 460.
Adanson 231.
Agassiz 178.
Ahlborn 327.
Aldrovandi 36.
Andrews 364.
Antipa 137. 139.
Arnold, P. 457.
Aristoteles 26. 161. 362. 442.
Artedi 362.
Ashby 525.
Ausonius 160. 223. 283. 309.
Ayres 145.

Babak 209. 547.
Backer 351.
Baird 64. 259. 509. 513. 527.
Baldner 35. 36. 37. 224.
Barron 85.
Bates 152. 217.
Beer 98.
Beerbohm 291. 444.
Bellini 333.
Benecke 189. 191. 332. 389.
Beneden, van 481.
Bennett 15. 90. 98. 481. 512. 513. 522. 523.
Bienville 416.
Bischoff 208.
Bloch 159. 161. 187. 188. 189. 208. 308. 355. 440. 446. 564. 570.
Bohnhof 257.
Bolau 386.
Borne-Berneuchen, Max von dem 452.
Boulenger 77. 222. 232. 459. 461.
Bradley 557.
Brauer 50. 534. 572.
Brüning 384.
Buchanan 378. 383.
Buckland, Frank 527.
Budgett 127. 128. 131. 132. 133. 134. 155. 238. 243.
Buist 80.
Burkhardt 98.
Büttikofer 373.

Calandruccio 335.
Cantor 96.
Carbonnier 388.
Castle 11.
Cetti 517. 520.
Chamisso 17.
Chun 93.
Clarke 324. 416.
Cohn 365.
Colerus 168.
Colonna, Fabio 369.
Commerson 394. 511.
Cornak 560.
Cornelius 202.
Costa 84.
Coste 352. 353.
Couch 85. 87. 89. 114. 256. 324. 351. 352. 354. 376. 406. 410. 418. 467. 472. 508. 530. 566.
Cunningham 533.
Cuvier 387. 428. 434. 458.

Daldorf 385.
Damas 562.
Daniel 526.
Danner 264. 293. 295.
Darwin 433.
Davy 202. 284. 330.
Day, F. 91. 172. 227. 346. 368. 375. 378. 380. 382. 383. 387. 397. 404. 410. 455. 479. 480. 529. 554.
Dean 147.
Decker 333.
Dedek 209.
Del Norte 372.
Deutsche Fischerei-Zeitung 330.
Dobrizhofer 153.
Doflein 86. 572.
Dohrn 431.
Dröscher 341.
Dufossé 486.
Du Halde 165.
Duhamel 405.
Duméril 127.
Duncker 360. 361. 364. 365. 540.
Dupetit-Thouars 394.
Dürigen 397.
Dutertre 372. 434.
Dybowsky 490.

Ehlers 329.
Ehrenbaum 246. 248. 252. 291. 333. 334. 536. 542. 543. 544. 559. 561.
Eigenmann 157. 158. 236. 317. 401.
Ekström 185. 189. 195. 363. 468. 488.
Elliot 116.
Emery 369. 370.
Erman 208. 569.
Evers 349. 350. 352. 353. 354.
Ewart 251.

Faber 482.
Fabre-Doumergue 534.
Fabricius 98. 482. 491. 493.
Fatio 295.
Ferrey 38.
Flower 435.
Forbes 137. 403.
Forskål 231.
Franz 59. 238. 507. 541. 547. 557.
Fries 468.
v. Frisch 49.

Gage 38.
Gaimard 7.
Garman 321. 322.
Gegenbaur 26.
Geoffroy Saint-Hilaire 131. 222. 435. 512.

Gerbe 468.
Gesner 35. 84. 87. 109. 110. 119. 161. 165. 169. 170. 186. 199. 201. 210. 222. 224. 283. 308. 366. 440. 444. 467. 491. 511.
Giard, A. 13.
Giebel 428.
Gill, Wyatt 91. 111. 478. 483. 526.
Goldschmidt 24.
Goode, Brown 432. 443. 452. 525. 528.
Goodrich 77. 148. 347. 371. 384.
Goethe 26.
Gramsch 196.
Grassi 335.
Greene 507.
Grote 206.
Grundauer 205.
Gudger 361. 363.
Guitel 473. 474. 475. 502.
Gumila 153.
Gunner 88.
Günther, A. 74. 75. 77. 83. 117. 343. 429. 461. 470. 471. 550.
Güßfeldt 231.

Haacke 82. 103.
Hall, John 352. 523.
Haempel 229. 333. 334.
Hancock 230.
Hannox 492.
Hansteen 141.
Harrison 132.
Hasselquist 435.
Heckel 160. 169. 189. 190. 192. 223. 224. 276. 280. 311. 443. 446. 491.
Heincke 246. 472. 532. 534. 538. 539. 540. 543. 556. 562. 563.
Henninger 387.
Hensel 226.
Hensen 7. 251. 256.
Herwig 252.
v. Heß 49.
Heuglin, Th. v. 127. 131.
Hinkelmann 532.
Hjort 400.
Hoek 556.
Hofer 206. 289. 295. 297. 452.
Höfer 266.
Hogg 270.
Holdsworth 410.
Holt 498.
Houssay 39.
Humboldt, A. v. 152. 153. 154. 212. 215. 216. 217. 234. 326. 414.
Huxley 26. 130.
Hyrtl 387.

Ingersoll 416.

Jäckel 183. 208.
Jacobi 71.
Jacobsen, Adrian 262.
Jacoby 374.
Jaquin 191.
Jesse 308.
John 385.
Johnston 494.
Jordan 147.
Jovius, Paulus 416.
Juvenal 408.

Kammerer 232. 441. 444. 448.
Kämpfer 165.
Kappler, A. 153. 216.
Keller 93.
Keller-Leuzinger 241.
Kerr 129.
Kittlitz, Freiherr von 480. 481. 520.
Klein 444.
Kluge, Fr. 266.
Klunzinger 402. 431. 483. 484.
Knauthe 206. 207.
Kner 189. 190. 192. 223. 224. 311. 443. 491.
Kobert 495.
Kofoid 136.
Köhler 232.
Kowalewsky 5.
Kreyenberg 388. 392.
Kröyer 488.

Labonté 444. 448.
Lafont 363.
Lahontan, Baron 525.
Lamarck, Jean 26.
Landmark 267. 268.
Langer 318. 319. 320.
Leeuwenhoek 557.
Lepechin 141.
Levaillant 115.
Leverkus-Leverkusen 249.
Lindeman, M. 142. 519. 527.
Lindner, O. 231.
Linné 33. 119. 210. 491.
Loat 435.
Lohmann 6. 8.
Loman 38.
Lonicer 542.
Lund 197.

Maier 228.
Mangold 305.
Marquardsen 243.
Marsigli 176. 491.
Martial 140.
v. Martius 153.
Marukawa 333.
Matthews 256.
Meichelbeck, Abt 297.
Meissen 453.
Mertens 370.
Metzger 268. 331.
Meyen 16.
Meyer 251.
Middendorff 273.
Miehe 315.
Möbius 327. 328. 472. 489.
Montagu 499. 502. 530.
Morris 385.
Mortimer 550.
Mossop 280.
Müller, August 36. 37.
— Johannes 94. 148. 458.
— Karl 309.
Murray 313.

Neill 505.
Neumann 18.
Nicholls 411.
Nielsen 340.
Nilson 330.
Noll, F. C. 180. 182.

Oken 26. 266.
Oliver 280.
Oppian 404.
Owen, R. 507. 527.

Pallas 141. 142. 165. 187. 189. 362. 491.
Panizza 35.
Pavesi 516.
Pechuel-Loesche 65. 91. 177. 231. 302. 372. 414. 438. 476. 513. 520. 523. 524. 527.
Pennant 85. 197. 439. 492. 570.
Pertwee 227.
Peters 272.
Petersen 364. 365.
Philippi 318. 323.
Phisalix 342.
Plee 372.
Plinius 345. 375. 442. 470.
Pontoppidan 535.
Präger 414.
Pütter 57.

Quoy 7.

Raffaele 409.
Ramage 351.
Rathke 363.
Redeke 542.
Regan 384. 388. 396.
Reibisch 541.
Reighard 66.
Reinhard 232.
Richter 212. 225.
Rijnberk, van 547.
Rinck 88.
Risso 85. 114. 117. 358. 379. 419. 467. 475. 488. 522.
Rochefort 372.
Römer 92.
Rondelet 362. 405. 536.
Rusconi 176.
Russell 410.

Sachs, Karl 154. 212. 213. 216. 217. 218.
Saussure 279.

Saville-Kent 242. 367. 378. 410. 432. 433. 522.
Schiemenz 331.
Schilling 249.
Schinz 169. 204. 569.
Schmidt, Johannes 335. 336. 338. 343. 562.
Schmidtlein 487. 489. 496.
Schneider 208.
Schoeller 461.
Schomburgk 111. 153. 225. 230. 233. 240. 241. 242. 323.
Schreitmüller 170. 245. 393.
Scoresby 98.
Seeliger 11.
Seligo 355.
Semon 66. 123. 124. 226. 376. 481.
Semper 371.
Seneca 408.
v. Siebold 160. 167. 178. 186. 187. 188. 189. 191. 194. 195. 201. 204. 205. 208. 276. 277. 282. 284. 285. 293. 299. 352. 356. 363. 440.
Siegl 245.
Simroth 75.
Soliman 385.
Sonnini 114.
Stearns 377.
Steche 57. 245. 420. 423. 432.
Steenstrup 17.
Stolberg 98.
Strabo 516.
Strodtmann 539.
Sturtevant 452.
Sumner, F. B. 546.
Syrski 334.

Tennent 385.
Theoderich der Große 160.
Thienemann 294.
Thomson, John 525.
Thumm 436.
Tonna 325.
Tozzetti, T. 520.
Tschudi 268. 277. 278. 281. 293. 569.
Tschudi-Keller 279. 280.
Turner 313.

Valenciennes 280. 471.
Vogt, C. 169. 186. 196. 201. 206. 223. 224. 263. 268. 271. 276. 277. 286. 295. 298.

Waite 381.
Walcott 363.
Walter 332. 333. 341. 342.
Warrington 352. 354.
White, John 414.
Willey 358.

Yarrell 36. 167. 186. 198. 199. 280. 286. 324. 343. 439. 442. 504. 545.
Young 269.

Zograf 490.

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.

VERBREITUNG DER FISCHE.



Bibliograph. Institut, Leipzig.

